

Die Leitmeritzer Elbeflussbrücke, und die Reconstruction ihres Oberbaues

nach dem privilegierten Systeme des Civilingenieurs

A. H. Neville.

Zwischen der Kreisstadt Leitmeritz und der Festung Theresienstadt im Königreiche Böhmen wird der Elbefluss von der dortigen Aerarialstrasse mit einer Brücke übersetzt, welche vier gemauerte Mittelpfeiler, also fünf Hauptöffnungen hat, und mit den beiden Ufern mittelst langer Verbindungsmauern zusammenhängt, in denen sich noch eine Reihe von grösseren und kleineren gewölbten Durchlässen befindet. Nicht alle von diesen letzteren waren ursprünglich angebracht gewesen, sie haben sich aber im Laufe der Zeit dennoch als nothwendig herausgestellt, um für die allfälligen Hochwässer das gehörige Durchflussprofil zu gewinnen und auf diese Weise nicht nur Unordnungen im Flussbette, sondern auch Ueberschwemmungen vorzubeugen.

Die Hauptöffnungen der Brücke haben eine nur wenig verschiedene Lichtweite, und zwar beträgt diese:

Für die erste Oeffnung	21° 3' 1",
für die zweite	21° 3' 9",
für die dritte oder mittlere	22° 5' 3",
für die vierte	22° 1' 7",
für die fünfte oder letzte endlich	21° 5' 8".

Die gesammte Lichtweite ist hiernach . . . 110° 1' 4", somit jedenfalls schon von einem solchen Belange, dass die Ueberbrückung derselben bedeutende Auslagen verursacht, und zwar um so mehr, als auch die einzelnen Spannweiten so gross sind, dass hierzu die gewöhnlichen einfachen Constructionsarten nicht mehr genügen.

Als es sich vor nahe dreissig Jahren um den Oberbau dieser Brücke handelte, hat man nach der damals insbesondere in Oesterreich und Deutschland bestandenen Uebung dem bekannten Systeme Wiebeking's die Aufmerksamkeit zugewendet, und sofort eine Holzconstruction zu Stande gebracht, wo jedes der fünf Brückenfelder von drei bogenförmigen Rostwänden, je aus vier Balken gekuppelt, getragen wurde, deren Enden, Gewölbsfüssen gleich, sich an die Brückenpfeiler stemmen, in welchen zu diesem Behufe eigene Aufnahms-Oeffnungen (Kammern) eingearbeitet wurden.

Diese Constructionsart hat sich, so wie in vielen anderen Fällen, auch hier nicht in dem erwünschten Maasse bewährt. Abgesehen davon, dass die vorzugsweise Verwendung des Holzes zur Uebersetzung von so grossen Spannweiten, wie die obigen sind, bei der mehr oder weniger künstlichen Zusammensetzung, und bei dem verschiedenartigen Ineinandergreifen der Bestandtheile, beinahe fortwährende Auswechslungen der bald früher bald später schadhaft werdenden Hölzer nothwendig macht, welche oft ziemlich umständlich, zeitraubend und kostspielig sind, besonders dann, wenn es sich um die Erneuerung oder Schiftung einzelner Rostträger handelt: haben sich auch bei der Ausführung der in Rede stehenden Brücke noch andere Mängel eingefunden, welche auf die Dauer der Holzbestandtheile und auf die Stabilität des Oberbaues überhaupt

einen nachtheiligen Einfluss genommen haben, wodurch die Höhe des Kostenaufwandes für die zeitweiligen Brückenreparaturen weit mehr als unter gewöhnlichen Umständen gesteigert werden musste.

Zunächst waren die Kammern für den Stand der Rostträgerfüsse nicht über den höchsten Wasserstand angebracht, da dieser beinahe um zwei Schuh höher als jene gelegen ist. Es konnte daher das Hochwasser in jene Kammern ungehindert eindringen und daselbst die Enden der Rostträger durchnässen, wodurch diese vor der Zeit durch Fäulniss schadhaft wurden und nur zu bald erneuert oder wenigstens geschifft werden mussten. Auch waren anfänglich die Rüste unter einander nicht gehörig, ja so zu sagen gar nicht verbunden, wodurch dieselben aus ihrer verticalen Lage kamen, was sofort Veranlassung zu nachträglichen Verstrebungen nach der Brückenquere gab, mit denen jedoch noch immer nicht der damit beabsichtigte Zweck vollkommen erreicht werden konnte. Endlich entsprach auch die Zahl und Stärke der Rostbögen an und für sich keineswegs den Anforderungen des Tragvermögens, da längs der Mitte der Bahn, sowohl aus Rücksicht für die Festigkeit als auch aus jener für die Passageunterhaltung bei Brückenreparaturen jedenfalls zwei Rostwände hätten angebracht werden sollen, und überhaupt bei der vorhandenen Brückenbreite von mehr als vier Klaftern zur sicheren Stabilität des Ganzen weit mehr solche Tragwände nothwendig gewesen wären.

Als es sich daher in der jüngsten Zeit um die Reconstruction des Oberbaues an der gedachten Brücke handelte, konnte wohl keine Rede davon sein, die frühere Holzconstruction wieder in Anwendung zu bringen; denn wenn auch die Beseitigung der berührten besonderen Mängel keinen Anstand gehabt hätte, so lagen doch die Resultate der seitherigen Erfahrung vor, nach welchen überhaupt das System nach Wiebeking sich zur Anwendung nicht weiter empfiehlt, daher dasselbe in dem vorliegenden Falle um so mehr zu verlassen angezeigt war, als sich mit Rücksicht auf die in der Jetztzeit üblichen Eisenconstructions schon genug Anhaltspunkte ergeben haben, um mit einer solchen die oben angedeuteten Oeffnungsweiten ohne gerade übermässigen Kosten mit andauernder Sicherheit zu überspannen. Noch mehr musste diese Ansicht das Uebergewicht desshalb gewinnen, weil die schönen schlanken und dazu festen Brückenpfeiler sich vorzugsweise für die Aufstellung von gegitterten Tragwänden eignen, indem sie zu diesem Behufe — abgesehen von geringfügigen jedenfalls vorzunehmenden Reparaturen — nur die Vollmauerung der erwähnten Kammern und einige andere ebenfalls nicht bedeutende Umstellungen auf dem Plateau benöthigen; während z. B. die Herstellung von Gewölben zwischen den Pfeilern, oder die Anwendung des Kettenbrückensystemes theils der Localverhältnisse wegen nicht angehen, theils aber zu grosse und kostspielige Veränderungen an den Pfeilern bedingen würde.

Die Thatsache der in jüngster Zeit geschehenen befriedigenden Herstellung des Oberbaues an mehreren Brücken nach dem privilegierten Systeme des Civilingenieurs Neville war Veranlassung, dass dasselbe auch im vorliegenden Falle der Berücksichtigung werth gehalten wurde. Wie vor Kurzem die öffentlichen Blätter meldeten, wird die fragliche Brückenconstruction in der That nach dem Neville'schen Systeme stattfinden. Die-

selbe wird durch dessen Bevollmächtigten, den Civilingenieur A. Clark ausgeführt werden, und es ist zu diesem Behufe schon im Laufe des vorigen Jahres der bezügliche Baucontract zwischen ihm und der h. Staatsverwaltung abgeschlossen worden.

Nach den Bestimmungen dieses Contractes ist die Eisenconstruction über alle fünf Brückenöffnungen und zwar in einer solchen Breite herzustellen, dass die Entfernung der beiden äusseren Tragwände 29' beträgt, um nämlich den nöthigen Raum für die Fahrbahn mit 18', so wie jenen für die beiden Gehwege mit zusammen 7' zu erhalten, und somit das Maass für den Abstand der inneren Tragwände wenigstens auf 25' zu bringen, während die übrigen 4' zur Unterbringung der Doppeltragwände selbst bestimmt sind.

Die Aufstellung der Tragwände soll in den nächsten zwei Jahren vor sich gehen, und zwar so, dass im ersten Jahre die drei Oeffnungen zunächst der Festungsseite, im zweiten aber die beiden anderen Oeffnungen zunächst der Stadtseite überbrückt werden.

Im Uebrigen bleibt das Detail der Ausführung lediglich der Unternehmung überlassen, nur soll mit dem seinerzeit fertigen Oberbaue eine Belastungsprobe vorgenommen werden, bei welcher sich derselbe als ein vollkommener bewähren muss. Bei dieser darf auf keinen Fall die Sicherheitsgrenze überschritten werden, wornach selbstverständlich die durch die Probelastung entstehende Durchbiegung nach der Entlastung wieder verschwinden muss, und überhaupt keine wie immer geartete Gebrechen zurückbleiben dürfen.

Zur erforderlichen Sicherstellung des h. Aerars wurde die diessfällige Probelastung mit 36 Centnern auf die Quadrat-Klafter benützbarer Brückenbahnfläche bemessen, welche zwar die sonst übliche von 25 bis 30 Centnern überschreitet, allein darum nicht geringer angenommen werden durfte, weil wegen der benachbarten Festung Theresienstadt die mögliche erhöhte Inanspruchnahme der Brücke durch das Militär in Betracht zu kommen hatte, und weil auch die nur vorübergehende Probelastung mit dem auf die Dauer verlangten Tragvermögen nicht verwechselt werden darf, da letzteres jedenfalls geringer als das momentane anzunehmen ist, besonders dann, wenn es sich, wie im vorliegenden Falle, um eine Construction handelt, von der eine Dauer über Generationen hinaus verlangt wird.

Es mag hier die Bemerkung am Platze sein, dass die gleiche Probelastung auch von der Stadtcommune Wiens bedungen worden ist, als es sich um die Herstellung des nach demselben Systeme zu construirenden Oberbaues für die beiden Wienflussbrücken in der Vorstadt Gumpendorf und am Glacis vor dem Carolinen-Thore handelte; was jedenfalls von der Vorsicht geboten war, da hiebei namentlich die Frequenzverhältnisse der Reichshaupt- und Residenzstadt berücksichtigt werden mussten.

Auf die Reconstruction der Elbebrücke zurückkehrend sei noch bemerkt, dass die an die Unternehmung zu leistende Entschädigung für die tadellose Herstellung des eisernen Oberbaues, einschliesslich des Anstriches und des eichernen Klötzelpflasters auf der Brückenbahn, auf 315000 fl. C. M. vertragsmässig festgesetzt wurde, so dass in diesem Falle, weil die benützbare Brückenbahnfläche in den lichten Oeffnungen zu-

sammen $110^{\circ} 1' 4'' \times 4^{\circ} 1' 0'' = 459^{\circ} 1' 6''$ beträgt, sich der Herstellungspreis Einer solchen Flächenklafter auf 686 fl. herausstellt. Dabei sind jedoch die Auslagen für die Reparatur und Adaptirung der Brückenpfeiler nicht enthalten, welche Arbeiten in anderweitigem Wege zur Ausführung gelangen werden. Das Gleiche gilt von der Flussüberfuhr, die während der Aufstellung der Tragwände zur ununterbrochenen Unterhaltung des Verkehrs zwischen den beiden Ufern stattfinden muss, indem auch für solche in eigener Weise gesorgt werden wird.

Es sei hier abermals gestattet, einen Rückblick auf die in Wien ausgeführten Neville'schen Brückenbauten zu werfen, um insbesondere die Herstellungskosten dieser mit den obigen zu vergleichen, insoferne nämlich bloss der eigentliche Oberbau in Betracht gezogen wird. Nach dem bezüglichen Baucontracte hat

a) die Wienflussbrücke in Gumpendorf

eine lichte Spannweite von	15° 4' 0'',
eine benützbare Bahnbreite von	5° 3' 0'',
somit eine Bahnfläche von	86° 1' 0''

Quadratmaass, und die Herstellungskosten betragen 55000 fl., wornach auf Eine Flächenklafter der Preis von . . 638 fl. entfällt; dagegen hat

b) die Wienflussbrücke vor dem Carolinenthore

eine Lichtweite von	19° 0' 6''
eine benützbare Breite von	3° 0' 0''
also eine Bahnfläche von	58° 1' 6'',

weshalb sich bei dem verabredeten Herstellungs-betrag von 49000 fl., der Einheitspreis per Quadratklafter Brückenbahn in dem obigen Sinne auf 841 fl. beziffert.

Bei den Erwägungen, welche an die gegenseitige Vergleichung der so ausgemittelten Werthe für den fraglichen Einheitspreis geknüpft werden wollen, sind jedoch selbstverständlich die verschiedenen Spannweiten wohl zu berücksichtigen, da mit deren Zunahme, wenn auch die sonstigen Umstände dieselben wären, offenbar auch eine Steigerung des Einheitspreises zu erwarten ist.

Die im Verhältniss ungewöhnliche Höhe des Einheitspreises ad b) ist vorzugsweise dadurch zu erklären, dass die nicht zur eigentlichen Construction gehörigen Arbeiten für die besondere Verzierung der zugleich als Brückengeländer dienenden Tragwände einen nicht unbedeutenden Theil der Baukosten in Anspruch genommen haben, was bei dem Objecte ad a) nicht der Fall war, und auch bei der besprochenen Elbe-flussbrücke nicht eintreten wird.

Somit schliesst Referent diese Mittheilung mit dem Bemerkten, dass er, wo möglich, auch das Resultat der seinerzeitigen Belastungsprobe mit jener Elbe-flussbrücke bekannt geben werde.

Wien, den 28. Februar 1858.

G. Rebhann.

Ueber Brückentragketten von gleichmässiger Spannung.

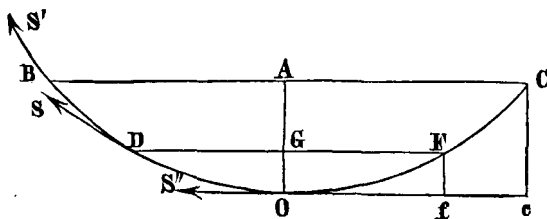
Gewöhnlich gibt man den Tragketten einer Kettenbrücke einen durchaus gleichen Querschnitt, welcher insbesondere dem grössten Zuge angepasst ist, der in denselben stattfindet. Dieser grösste Zug ist bekanntlich an den Aufhängepunkten vorhanden, während die weitere Inanspruchnahme der Ketten sich von da bis zum Kettenscheitel allmählig vermindert, woselbst sie den kleinsten Werth hat. Bei gleich starken Ketten wird also das Material nicht in allen Querschnitten in der gleichen Intension per □'', sondern desto weniger gespannt, je näher die bezügliche Stelle dem Kettenscheitel gelegen ist, so dass daselbst die Flächeneinheit des Querschnittes die geringste Spannung zu erleiden hat.

Um eine möglichst gleichförmige Inanspruchnahme der Ketten in allen ihren Querschnitten zu erzielen, muss man diesen stets einen den Regeln für Körper von gleichem Widerstande entsprechenden Inhalt zu geben anstreben. Hiernach hätte man die Grösse jener Querschnitte überall in das passende Verhältniss zu dem correspondirenden Zuge zu bringen, daher die Stärke der Ketten von ihren Aufhängepunkten nach abwärts gegen den Scheitel zu entsprechend abnehmen zu lassen.

Nach welchem Gesetze ist nun eine solche Querschnittsabnahme durchzuführen?

Zur Beantwortung dieser Frage können allerdings die in dieser Richtung vorgenommenen Untersuchungen von Gerstner, Kulik, Moseley, Schlömilch, u. a. dienen, allein dieselben haben wegen der dabei angestrebten allzugrossen Genauigkeit nicht die für die Anwendung erwünschte Einfachheit. Eine solche lässt sich aber hier, ebenso wie in vielen anderen Fällen, ganz wohl erreichen, wenn man sich hiebei der auch sonst üblichen Näherungsmethoden bedient, was in der That zur Ermittlung des in Frage stehenden Gesetzes genügt, da ohnediess keine Rede davon sein kann, die Kettenstärken von oben nach unten dem genauen Gesetze gemäss continuirlich abnehmen zu lassen, sondern praktische Rücksichten es bedingen, eine nur stufenweise Querschnittsveränderung zu berücksichtigen.

Im Folgenden ist das Verfahren angegeben, nach welchem man einfach und hinreichend genau das Verhältniss findet, wie die Kettenstärke von oben nach unten abzunehmen habe, um der gestellten Bedingung zu entsprechen, also die Ketten nirgends stärker als nothwendig zu machen, und somit eine möglichst vortheilhafte Verwendung des Kettenmaterials zu erzielen.



Es sei bei einer Kette *BOC* (siehe nebenstehende Figur) die Spannweite $BC = 2h$,
die Pfeilhöhe $AO = f$,

das Verhältniss zwischen beiden $\frac{2h}{f} = n$,
der grösste Zug (in *B*) $= S'$,
der Kettenquerschnitt daselbst $= q'$,
der kleinste Zug (im Scheitel *O*) $= S''$
und der Kettenquerschnitt daselbst $= q''$.

Man hat jetzt annäherungsweise *):

$$S' = S'' \left(1 + \frac{8}{n^2} \right) \text{ oder } S'' : S' = 1 : \left(1 + \frac{8}{n^2} \right),$$

und da der gestellten Bedingung gemäss

$$q'' : q' = S'' : S'$$

sein soll, auch

$$q'' : q' = 1 : \left(1 + \frac{8}{n^2} \right),$$

wofür man, ebenfalls annäherungsweise,

$$q' : q'' = 1 : \left(1 - \frac{8}{n^2} \right) \dots \dots \dots (I)$$

setzen kann, da die Verhältnisszahl *n* in der Regel zwischen 12 und 18 liegt, also gross genug ist, um bei der algebraischen Entwicklung die höheren Potenzen von $\left(\frac{8}{n^2} \right)$ zu vernachlässigen.

Die Relation (I) beantwortet nun schon unmittelbar die Frage, in welchem Verhältnisse die Kette im Scheitel schwächer sein kann, als an ihren Aufhängepunkten; nur hat man in dieselbe noch für *n* den jedesmal entsprechenden numerischen Werth hineinzusetzen.

So findet man z. B.:

$$\text{für } n = \begin{cases} 12 \\ 13 \\ 14 \\ 15 \\ 16 \\ 17 \\ 18 \end{cases} \dots \dots \dots q' : q'' = \begin{cases} 1 : 0,944 \\ 1 : 0,952 \\ 1 : 0,959 \\ 1 : 0,964 \\ 1 : 0,969 \\ 1 : 0,972 \\ 1 : 0,975 \end{cases}$$

so dass also in diesen Fällen jener Unterschied zwischen dem grössten und kleinsten Kettenquerschnitt aufeinanderfolgend

$$\begin{array}{l} 0,056 \\ 0,048 \\ 0,041 \\ 0,036 \\ 0,031 \\ 0,028 \\ 0,025 \end{array} \left\{ \begin{array}{l} \text{Theile} \\ \text{des} \\ \text{grösseren} \\ \text{Quer-} \\ \text{schnittes,} \end{array} \right. \begin{array}{l} \text{oder} \\ \\ \\ \end{array} \begin{array}{l} 5,6 \\ 4,8 \\ 4,1 \\ 3,6 \\ 3,1 \\ 2,8 \\ 2,5 \end{array} \left\{ \begin{array}{l} \text{Procente} \\ \text{desselben} \end{array} \right.$$

beträgt. Verhältnissmässig wird daher der gedachte Unterschied desto geringer, je grösser *n* oder je kleiner die Pfeilhöhe im Vergleich zur Spannweite ist, d. h. je straffer die Ketten angespannt sind.

Bei kleinen Kettenbrücken wird es wohl nicht der Mühe lohnen, diesen Unterschied, weil er eben zu geringfügig wäre, und die Ausführung unnöthigerweise minder einfach machen würde, zu berücksichtigen; sondern man wird davon erst bei bedeutenderen Objecten dieser Art Gebrauch machen, wo jenem Unterschiede wirklich ein praktischer Werth beigelegt werden kann.

So z. B. ist dieses bei der Pest-Ofner Kettenbrücke gesche-

*) Siehe Rebhann's Theorie der Holz- und Eisen-Constructionen 1856, §. 297, Seite 563.

hen. Dasselbst beträgt nämlich der Querschnitt der gesammten (vier) Tragketten *) an ihren Aufhängepunkten

$$q' = 507,4 \text{ engl. } \square'' = 471,6 \text{ Wiener } \square'',$$

dagegen jener im Kettenscheitel

$$q'' = 486,3 \text{ engl. } \square'' = 452,1 \text{ Wiener } \square'';$$

es ist also

$$q' : q'' = 1 : 0,959,$$

welches Resultat mit dem oben theoretisch entwickelten übereinstimmt, wenn $n = 14$ angenommen wird, da dieser Werth der Kettenspannung bei jener Brücke entspricht.

Es erübrigt jetzt noch, den Kettenquerschnitt an einer beliebigen anderen Stelle, z. B. D , zu bestimmen.

Sei zur Bestimmung der Lage des gewählten Punktes D die bezügliche Doppelordinate $DF = 2y$,
die Abscisse $OG = x$,

das gegenseitige Verhältniss $\frac{2y}{x} = v$,

und der fragliche Kettenquerschnitt allgemein $= q$,
so hat man nach der Analogie der Relation (I)

$$q : q'' = 1 : \left(1 - \frac{8}{v^2}\right),$$

weil offenbar der Fall so anzusehen ist, als wenn es sich um eine Kettenspannung von der Spannweite DF und der Pfeilhöhe OG handeln würde.

Nun ist, die Kettencurve als Parabel betrachtet, was für diese Berechnung als Annäherung zur Wahrheit zulässig ist,

$$h^2 : y^2 = f : x,$$

daher wegen

$$f = \frac{2h}{n} \text{ und } x = \frac{2y}{v}$$

auch

$$h^2 : y^2 = \frac{2h}{n} : \frac{2y}{v},$$

woraus

$$h : y = \frac{1}{n} : \frac{1}{v}$$

und endlich

$$\frac{1}{v} = \frac{1}{n} \cdot \frac{y}{h}$$

folgt.

Mit Hilfe dieses Werthes für $\frac{1}{v}$ geht das obige Verhältniss in

$$q : q'' = 1 : \left(1 - \frac{8}{n^2} \cdot \frac{y^2}{h^2}\right) \dots \dots \dots \text{(II)}$$

über, welches sofort zur numerischen Bestimmung benützt werden kann, wenn die Lage des Punktes D bekannt ist. Für $y = h$ geht dasselbe in jenes unter (I), für $y = 0$ aber in die Einheit selbst über, was auch den Umständen angemessen ist.

Noch findet man durch Transformirung der Relationen (I) und (II):

$$(q' - q'') : q'' = \frac{8}{n^2} : 1$$

und

$$(q - q'') : q'' = \frac{8}{n^2} \cdot \frac{y^2}{h^2} : 1,$$

durch die Combinirung dieser neuen Ergebnisse aber die eben so einfache, wie merkwürdige Proportion

$$\left. \begin{aligned} (q' - q'') : (q - q'') &= h^2 : y^2 \\ &= f : x \\ &= OA : OG \\ &= Cc : Ff \end{aligned} \right\} \text{(III).}$$

Diese Relation besagt:

Die Querschnittszunahme vom Kettenscheitel nach aufwärts ist in jedem Punkte der Kettencurve dem entsprechenden Bogenpfeile (x), oder der Höhe des Punktes über dem durch den Kettenscheitel gelegten Horizont proportional.

Diese Regel kann leicht benützt werden, um die Grösse der fraglichen Querschnittsveränderungen auch in graphischer Weise anschaulich zu machen.

Control-Manometer für hohe Dampfspannungen.

Von Alexander Lindner.

(Mit Zeichnungen auf Blatt Nr. 12)

Unter den verschiedenen Mitteln, um die Expansivkraft des Dampfes zu messen, gibt es besonders zwei Arten Manometer, die allgemein gebraucht werden, nämlich das offene Quecksilber- und das Feder-Manometer.

Bei dem Ersteren steigt oder fällt in einem Rohre das Quecksilberniveau in dem Maasse, als der Druck des Dampfes zu oder abnimmt. Da hiebei die kleinsten Veränderungen in der Dampfspannung durch gut messbare Säulenhöhen direct angezeigt werden und die Schwere des Quecksilbers stets dieselbe bleibt, so ist dieses Verfahren, den Dampfdruck zu messen, fortwährend sicher und verlässlich. Beim Federmanometer hingegen ist die direct durch den Dampfdruck hervorbrachte Bewegung immer äusserst gering und muss daher erst durch eine grosse Uebersetzung gut messbar gemacht werden.

Diese Eigenschaft sowohl, als auch die unausbleiblichen Veränderungen, welche mit der Zeit eine jede Feder selbst erleidet, machen diese Art Manometer weniger sicher und verlässlich.

Nachdem sie jedoch durch die ausgezeichneten Vortheile, welche sie namentlich bei den Locomotiven darbieten, fast unentbehrlich geworden sind, so erübrigt Nichts, als sie fortwährend einer genauen Beobachtung zu unterziehen und sie öfters durch die offenen Quecksilber-Manometer bezüglich ihrer Richtigkeit zu controliren.

Es haben sich daher auch fast alle Bahnverwaltungen solche Control-Manometer angeschafft, mittelst welcher sie ihre Feder-Manometer periodisch prüfen und controliren.

Bei den offenen Quecksilber-Manometern für hohe Dampfspannungen, wie sie bei Locomotiven vorkommen, zeigt sich nun bei der gewöhnlichen Construction die Unannehmlichkeit, dass sie ausserordentlich hoch werden müssen, um die nöthige Höhe der Quecksilbersäule zu erreichen.

Die hiedurch hervorbrachten Uebelstände veranlassten mich nun, ein offenes Quecksilber-Manometer, ein Control-Manometer zu construiren, welches bei gleicher Verlässlichkeit nur die Hälfte der Höhe eines gewöhnlichen offenen Manometers benöthigt und dabei vor diesem auch noch andere kleine Vortheile voraus hat

*) Siehe Becker's Brückenbau, 1854. Seite 221. Auch hat man zur Vergleichung der Maasse 1 engl. $\square'' = 0,929684$ Wiener \square'' .

Beim gewöhnlichen Manometer Fig. 1 nämlich durchläuft im kürzern Schenkel des heberförmigen Rohres das Niveau des Quecksilbers den Weg *ab* nach abwärts und im längern Schenkel den Weg *ac* nach aufwärts; beide Wege sind gleich, wenn es die Durchmesser der Röhren sind und es ist alsdann *bc* die Höhe der Quecksilbersäule, deren hydrostatischer Druck der Spannung des Dampfes das Gleichgewicht hält. Längs der Höhe *ab* ist die Scala angebracht, wobei eine Atmosphäre durch die Länge von $14''\ 4\frac{1}{2}''$ ausgedrückt wird; die andere Hälfte *ac* der ganzen Säulenhöhe *bc* wäre demnach für die Messung entbehrlich, ist aber nothwendig zur Erhaltung des Gleichgewichts. Ersetzt man nun, wie in Fig. 2, das Gewicht der Säule *mn* durch einen gleichen Druck comprimirt Luft, so hat man nicht nur die Gesamthöhe des Instrumentes, sondern auch die Länge der Scala um die Hälfte vermindert. Zur Hervorbringung des Luftdruckes dient der Behälter *L*. Durch denselben wird das Quecksilberniveau ausser Communication mit der äusseren Luft gesetzt; damit jedoch das nun geschlossene Manometer bezüglich seiner Angaben sich wie ein offenes verhalte, muss der Luftdruck beim Aufsteigen der Säule constant erhalten werden; was dann hinreichend nahe stattfinden wird, wenn das Verhältniss der Luftsäule *mn* zum Volumen *L* entsprechend gross gemacht wird, etwa wie 1 : 100. Die Veränderung des Luftdruckes bei vier Atmosphären Pressung = 51 Pfund pro \square'' beträgt dann im ungünstigsten Falle 0,51 Pfd., ein Fehler, der unbedenklich vernachlässigt werden kann.

Es wirken auf die Enden des gleichschenkelig umgebogenen Rohres von durchaus gleichem inneren Durchmesser von der einen Seite der Dampf- und von der andern der Luftdruck. Ersterer, der zu messende, ist veränderlich; der letztere constant und halb so stark als das Maximum des Dampfdruckes. Sind beide Drucke gleich, so stehen die Niveaux in beiden Schenkeln in einer Horizontalen, und je nachdem der Dampf- oder Luftdruck das Uebergewicht erhält, erhebt sich in dem einen oder dem andern Schenkel eine Quecksilbersäule, welche die Spannung in Zollen und Linien genau angibt.

Auf Tafel 12, Fig. 1 ist ein derart eingerichtetes zur Prüfung von Locomotiv-Manometern bestimmtes Quecksilber-Manometer auf acht Atmosphären in seinen Bestandtheilen ersichtlich.

Die beiden Rohrschenkel *A* und *B* sind in der obern Hälfte von Glas und die einzelnen Stücke durch Stopfbüchsen verbunden und gedichtet. Die obern eisernen Enden sind her-

abgebogen; *C* geht zum Kessel und *D* zu dem Behälter *L*, worin die Luft auf vier Atmosphären comprimirt ist.

Dies geschieht entweder durch eine eigens bestimmte Luftpumpe oder einfacher dadurch, dass man mittelst des absperrbaren Rohres *r* von einer Speisepumpe Wasser bis auf $\frac{1}{5}$ der Höhe des cylindrischen Gefässes einführt. Die so verdichtete Luft kann untersucht werden, ob sie die gehörige Spannung hat, wenn man durch Verstellung des im Dampfrohr angebrachten, zweimal gebohrten Wechsels *S* äussere Luft einströmen lässt, und nachsieht ob das Niveau auf Null einspielt. Es kann geschehen, dass dabei kleine Abweichungen vorkommen, in Folge des Wechsels der Temperatur der abgesperrten Luft. Diese zu beseitigen und grössere Genauigkeit der Messung zu erzielen, dient der im Deckel des Behälters angebrachte Rectificationskolben *K*. Durch Drehung des Wurstrades *w* wird er dirigirt und die normale Spannung der Luft hergestellt.

Die Füllung mit Quecksilber geschieht, indem dasselbe durch die in den Stopfbüchsen *h* und *g* gebohrten Oeffnungen so lange eingegossen oder abgelassen wird, bis die Niveaux am untersten Theilstrich 4 stehen.

Um mit dem eben beschriebenen Control-Manometer eine gewisse Dampfpressung abzulesen, muss man vorerst nachsehen, ob das Niveau am Nullstrich steht; wenn nicht, so ist dieses durch Drehung des erwähnten Rädchens zu bewirken, hierauf wäre der Wechsel *S* zu verstellen. So wie der Dampf einströmt, sinkt das Niveau und bleibt endlich auf der entsprechenden Höhe stehen, auf welcher der Dampf in Atmosphären oder Pfunden bezeichnet ist.

Als Vortheile dieses Manometers sind hervorzuheben, die Verkürzung der Höhe des Instrumentes, die geringere Menge Quecksilbers, die es zur Füllung erfordert, die Uebersichtlichkeit der Scala und endlich die Vermeidung der Schwimmer bei undurchsichtigen Röhren.

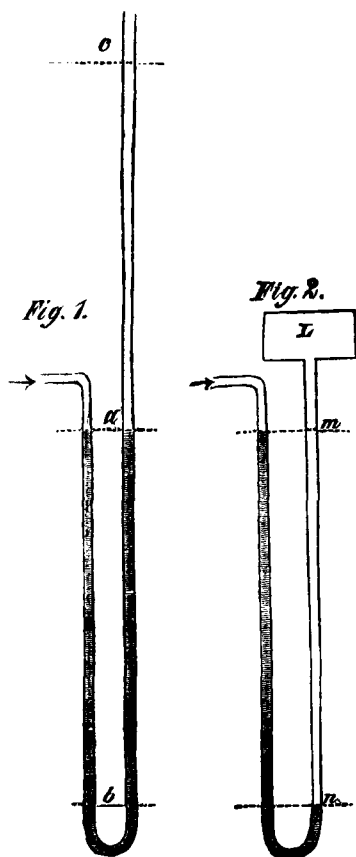
Dampfpumpe ohne rotirende Bewegung von Maxim. Luschka.

Mitgetheilt von
Friedrich Nadler.

Die Art und Weise der Ausführung von Dampfpumpen zur Speisung von Dampfkesseln etc., bei welchen keine Uebertragung der geradlinigen Bewegung mittelst einer rotirenden Bewegung vorkommt, gestattet mehr oder minder eine einfache und zugleich gedrängte Anordnung aller Theile derselben, und deren Anwendung ist namentlich dort zu empfehlen, wo es sich um möglichste Ersparung von Raum und Kosten für die Anlage derselben handelt.

Im Folgenden wird in Kürze die Einrichtung einer, auf Blatt Nr. 12, Fig. 2 und 3 verzeichneten Dampfpumpe mitgetheilt, welche vom Oberingenieur Hrn. M. Luschka ausgeführt wurde und sich auf einer Locomotive der k. k. pr. österr. Staatseisenbahn-Gesellschaft in Thätigkeit befindet.

Der Dampf tritt mittelst eines gewöhnlichen Schiebers und zweier Canäle über oder unter einen feststehenden Kolben *a*, und hebt oder senkt hiedurch einen beweglichen Cylinder *b*, welcher mit dem Pumpenkolben *c* verbunden ist. — An jedem



Ende seines Laufes schlägt der Cylinder an einen Hebel *d*, welcher in folgender Weise auf den weiteren Steuerungsmechanismus wirkt. Der kürzere Arm dieses Hebels nimmt eine kräftige Feder *g* mit, welche an ihren Enden mit Nasen *h*, *h* versehen ist und zwischen zwei Führungen auf und ab gleitet, deren eine, dem Cylinder näher liegende, zwei schräg geführte Einschnitte besitzt. Der eigentliche Steuerungshebel *i*, welcher zur Schieberstange geht, hat den gleichen Bolzen zum Drehungspunkte wie der Hebel *d*, ist jedoch auf demselben lose angebracht; er wird lediglich durch den Druck der Feder, deren Enden abwechselnd ober- oder unterhalb des Drehungspunktes auf denselben wirken, in Bewegung gesetzt, und in der jeweiligen Lage bis zur erfolgenden Wechslung der Bewegung erhalten — Wird also die Feder, etwa beim Aufgange des Cylinders von oben nach unten bewegt, so verlässt zuerst die obere Nase den entsprechenden Einschnitt in der Führung und wird unwirksam auf den Steuerungshebel. Dieser wird jedoch durch die Reibung des Dampfschiebers noch in seiner Stellung erhalten; der Cylinder fährt fort zu steigen, und es gelangt nun die Nase am untern Ende der Feder über den entsprechenden Einschnitt. Nun schnappt die Feder mit ihrem Ende daselbst ein, wirkt in demselben Maasse auf den unteren Theil des Steuerungshebels, und bringt denselben rasch in die entgegengesetzte Lage, in welcher er wieder festgehalten wird, und es beginnt der Niedergang des Cylinders, bis wieder der umgekehrte Vorgang stattfindet.

Die Steuerung dieser Dampfmaschine wird nie versagen, wenn für folgende Bedingungen gesorgt ist, und zwar:

1. dass die beiden Nasen an den Enden der Feder über die entsprechenden Einschnitte in der Führung nicht gleichzeitig zu stehen kommen;

2. dass die Neigung der Einschnitte nicht zu sanft sei;

3. dass die Feder kräftig genug ist für die Bewegung des Schiebers.

Bei dieser Pumpe wird ein eigenes Verfahren angewendet, um dieselbe in einem Gange zu erhalten, bei welchem sie am besten arbeitet. Es zeigte sich nämlich, dass bei dem geringsten Oeffnen oder Schliessen des Hahnes im Dampfzuströmungsrohre der Gang des Kolbens entweder übermässig beschleunigt oder zu sehr verzögert wurde, wesshalb man genöthigt war die Bewegung der Pumpe nur durch den abströmenden Dampf zu reguliren, während das Dampfzuströmungsrohr ganz offen blieb.

Diese Art der Regulirung zeigte sich weit weniger empfindlich, als die frühere, so dass die entsprechende Ganggeschwindigkeit mit Leichtigkeit erzielt werden kann.

Die Eisenbahn-Drath-Hängebrücke über den Niagara in Nord-Amerika.

Beschrieben von

B. Hager, Ingenieur in Dresden.

(Mit Zeichnungen auf Blatt Nr. 10 und 11.)

(Schluss.)

Anfertigung der Taue.

Jedes der vier Taue *A* hat 10 Zoll Durchmesser, besteht aus 3640 gerade nebeneinander liegenden Dräthen, von wel-

chen 60 Drathquerschnitte einen Quadratzoll messen, und enthält somit 60,4 Quadratzoll soliden Querschnitt, die Umwicklung nicht mit eingerechnet. Zwanzig englische Fuss Drath wiegen genau ein Pfund.

Dieser Drath wurde vorerst im Bunde mehrere Male in kochendes Leinöl getaucht und zwischen jedem Eintauchen vollständig abgetrocknet, worauf die einzelnen Drathenden zusammen verbunden (spliced) wurden. Das Spleissen geschah auf folgende Weise: das Ende beider Dräthe wird auf 4 Zoll lang keilförmig zugefeilt, und zwar so, dass am Ende der Drath bis auf die Hälfte abgefeilt ist. Hierauf wird die gefeilte Seite auf einen Amboss gelegt und auf die runde Seite mit einer fein geriffelten Stanze geschlagen; sodann werden die gefeilten Seiten zusammengelegt und um die geriffelte Oberfläche feiner Bindendrath gewunden. Bei der Probe durfte der Spleiss sich nicht trennen, sondern der Drath musste reissen, sonst wurde der Arbeiter bestraft. Diese Methode des Spleissens ist für den Ingenieur Rübbling patentirt.

Während des Spleissens wird der Drath auf Haspeln von 5 Fuss Durchmesser behutsam aufgewunden, damit sich beim Abwickeln derselbe nicht verfitzen kann. Vierzehn dieser Haspel wurden zum Anfertigen der Taue fortwährend gebraucht, von denen 8 rechtwinkelig zum Brückenmittel und 6 etwas hinter ihnen, jedoch zwischen den ersten 8 standen. Diese Haspel, so wie der Göpel, welcher die Maschinerie zum Drathlegen trieb, standen alle auf der Canada-Seite; auf einen Haspel konnten 3000 Pfund Drath gewunden werden.

Die Maschine zum Legen des Drathes, d. h. zur Bildung des Taues, bestand aus einem grossen Wirtel von 12 Fuss Durchmesser, welcher sich durch den Göpel horizontal im Kreise bewegen liess. Auf der Newyork-Seite waren 2 kleinere Wirtel von 4 Fuss Durchmesser, welche gleichfalls rechtwinkelig zum Brückenmittel 8 Fuss von einander entfernt sich auf einem Gestell in der Richtung der Brücke rück- und vorwärts bewegen liessen. Um diese Wirtel wurde ein endloses Drathseil gelegt, welches über die alten hölzernen Thürme der schon stehenden Brücke über Leitrollen geführt wurde und in der Mitte der alten Brücke gleichfalls über ein Gerüst mit 2 Leitrollen lief. Von diesem Gerüste aus wurde bei dem Drathlegen die Länge jedes einzelnen Drathzuges durch Flaggensignale nach dem Ufer regulirt.

An diesem Drathseile hingen, dasselbe halbirend, 2 Blechräder von 4 $\frac{1}{2}$ Fuss Durchmesser, die sich in der Richtung des zu legenden Taues vertical hängend um ihre Axe bewegten. Wurde also der Göpel und mit ihm der Hauptwirtel bewegt, so lief das endlose Drathseil und das eine Blehrad auf einer Seite nach dem Newyork-Ufer, während die andere Hälfte mit dem anderen Blehrad nach dem Canada-Ufer zurückging. War das Blehrad in Canada angekommen, so wurde der Göpel durch ein Pferd auf die entgegengesetzte Seite getrieben und die beiden Blechräder traten ihre umgekehrte Wanderung an, so dass stets diese beiden Blechräder auf der Reise nach oder auf entgegengesetzten Ufern sich befanden.

Verlassen wir jetzt diese Maschinerie und gehen zu dem letzten oder neunten Ankerglied, an welches das Tau befestigt werden soll, so finden wir dieses in seiner richtigen Lage,

jedoch ist ein rechtwinkeliges Eisen mit seinem längeren Schenkel gegen den Verbindungsbolzen des achten und neunten Ankergliedes gestemmt, dessen längerer Schenkel horizontal, während der kürzere lothrechte auf der Mauer aufsteht und mit einem Bolzen unter dem achten Glied befestigt ist; an dem Winkelende des horizontalen Schenkels ist eine Warze angebracht, um welche ein hufeisenförmiges Eisen liegt, dessen äussere Kante eine Hohlkehle bildet. Dieses Eisen ist der Schuh (shoe) und bestimmt, in seine Hohlkehle den siebenten Theil eines Taues (strand) oder einen Strang von 520 einzelnen Dräthen aufzunehmen. Jetzt liegt der Schuh mit seiner flachen Seite horizontal, während er später, nach Beendigung des Stranges, in eine verticale Lage gebracht und mit einer Schraube nachgelassen wird, damit der Bolzen durch ihn und das letzte Ankerglied gesteckt werden kann. An jedem der vier letzten Ankerglieder für die zwei unteren Tauer ist ein Schuheisen und ein darauf liegender Schuh angebracht.

Steigen wir auf die Pfeiler, so sehen wir die Sättel mittelst hölzerner Keile befestigt. während zwischen den beiden Sätteln drei hölzerne Wirtel von 15 Fuss Durchmesser auf einem Holzrahmen laufen. Auf diese Wirtel werden die Dräthe bei der Fabrikation des Taues provisorisch gelegt und erst wenn ein Strang fertig ist, in den dazu gehörigen Sattel mit einer Schraube herabgelassen.

Hier und da sind Leitrollen angebracht, um die Bewegung des endlosen Drathseiles, das nun seine Arbeit beginnen soll, zu erleichtern.

Alles ist jetzt fertig zum Beginn der Arbeit. Das endlose Hilfsseil ist so gestellt, dass das eine Blehrad auf dem Canada-, das andere auf dem Newyork-Ufer steht. Das Ende eines Drathes von einer der 14 Haspeln wird jetzt an einen Schuh auf der Canada-Seite befestigt und der Drath um den Kranz des vor dem Schuh stehenden Blechrades gelegt. Langsam bewegt sich der Göpel und durch ihn das endlose Hilfsseil, welches das Blehrad und den ersten Drath nach dem entgegengesetzten Ufer zieht. Das andere Blehrad geht leer zurück. Auf der Newyork-Seite angekommen, wird der Drath um den correspondirenden Schuh und in die Sattelwirtel gelegt.

Das leere Blehrad ist jetzt auf der Canada-Seite und der erste Drath zum zweiten Tau wird an seinen Schuh angehängt und um das Rad herumgelegt. Jetzt wird das endlose Hilfsseil entgegengesetzt bewegt, das seines Drathes entledigte Blehrad geht zurück, das entgegengesetzte geht mit seinem Drath nach dem Newyork-Ufer, und so treten diese beiden Blechräder ihre Wanderungen entgegengesetzt an, bis jedes 260 Mal seinen Weg zurückgelegt hat. Während ein Blehrad zurückläuft, wird der Drath, wie schon erwähnt, durch in der Mitte stationirte Leute, welche Signale nach den beiden Ufern geben, genau zu gleicher Länge justirt; eine etwas schwierige Aufgabe, der verschiedenen Temperatur halber.

Dieser einfache und sinnreiche Apparat ist gleichfalls von dem Ingenieur Rübbling erfunden und für ihn patentirt worden.

Nachdem jedes Blehrad 260 Mal den Drath hinüber und alle diese 520 Draththeile gleich lang gezogen worden sind, ist der siebente Theil von zwei correspondirenden Tauen

oder sind 2 Stränge fertig, und die Enden des Drathes werden an den Schuhen befestigt. Hierauf wird jeder Strang von neun zu neun Zoll mit starken Bindedrathbändern versehen, damit jeder einzelne Drath vorläufig in seiner Lage bleiben muss. Diese beiden Stränge hängen also nun mit ihren Schuhen an den Schuheisen und gehen über die Holzwirtel in den Sätteln. Die erste Arbeit ist nun, sie an die respectiven Ankerketten zu hängen.

Zu diesem Zwecke wird der Schuh an eine eiserne Zwing befestigt und diese mit einem schwachen Drathseile und einer anderen Zwing an eine dahinter liegende eiserne Schraube gehängt, welche in der Richtung des Taues arbeitet. Wird nun die Schraube angezogen, so wird natürlich das rechtwinkelige Schuheisen locker und kann herausgenommen werden; hierauf wird der Schuh gedreht und die Schraube so lange nachgelassen, bis er in seiner richtigen Lage zwischen den beiden Ankerkettengliedern ist und der Bolzen so weit als nöthig durchgesteckt.

Mit zwei verticalen Schrauben wird der Strang aus den Sattelleitwirteln in die Sättel herabgelassen.

Die Stränge 1 zweier Tauer sind nun fertig und in ihrer richtigen Lage und mit den Strängen 2 wird nun begonnen.

Jedes der vier Tauer besteht aus 7 Strängen, Fig. 14. Nennen wir die nach der Reihe zu fertigenden Stränge 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, so bilden 1 und 2 die beiden untersten im Sattel, 3 den mittelsten und 4 und 5 die beiden Seitenstränge in der mittelsten Reihe, während 6 und 7 die oberste Reihe ausmachen.



Sind I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX in Figur 7 die neun Theile des letzten Ankergliedes, so wird Strang 1, Figur 14, zwischen VI und VIII befestigt, 2 zwischen II und IV, und 3 zwischen IV und VI. Die Theile II, IV, VI und VIII bilden die untere Hälfte des letzten Ankerkettengliedes und an ihnen hängen durch den Bolzen die Schuhe mit Strang 1, 2 und 3. die übrigen 4 Stränge 4, 5, 6, 7 hält ein Bolzen durch die Theile I, III, V, VII, IX, und daher kommt es, dass das Ende des letzten Ankerkettengliedes in der Zeichnung als ein doppeltes erscheint.

Sind zwei Tauer auf diese Weise fertig, so werden die Hilfsdrathbänder von allen Strängen ausser dem mittelsten gelöst, die ganze Drathmasse noch einmal tüchtig geölt und sodann mit einer Wickelmaschine mit Drath umwunden auf Art der Schiffstauer.

Zur Probe wurde der Draht zwischen zwei 400 Fuss weit von einander entfernte Säulen gespannt und durfte nicht eher zerreißen, als bis die Pfeilhöhe seines Spannungsbogens weniger als 9 Zoll im Mittel betrug. Diese Probe correspondirt mit einer Spannung von 1300 Pfund auf jeden Drath oder 90000 Pfund auf den Quadratzoll Querschnitt. Bei dieser Art, Drath zu probiren, reisst derselbe gewiss an seiner schwächsten Stelle, und es zeigt daher eine bemerkenswerthe Gleichförmigkeit und grosse Sorgfalt bei der Manufactur an, dass beim Probiren der Drath gewöhnlich erst bei 8 Zoll Pfeilhöhe riss und also 1460 Pfund oder 100000 Pfund auf den Quadratzoll trug.

Es ergibt sich hieraus eine durchschnittliche Tragfähigkeit aller vier Tawe von 23878400 Pfund; jedoch ist ihre Tragfähigkeit grösser, da diese Berechnung auf eine Minimumstärke der individuellen Dräthe basirt ist. Die schwachen Punkte aller Dräthe und Stränge fallen schwerlich auf eine und dieselbe Stelle zusammen und unterstützen sich gegenseitig, da die Dräthe dicht zusammengepackt sind.

Zur Anfertigung der vier Hängetawe wurde nahe eine Million Pfund Eisendrath verbraucht.

Schienträger.

Ein grosser Grad von Steifigkeit wurde durch die Schienträger *G* (die zusammengesetzten Langschwellen unter den Schienen), Figur 4, hervorgebracht. Diese bestehen aus übereinander liegenden Balken von 12 Zoll Breite und $4\frac{1}{2}$ Fuss Gesamthöhe, auf welche mittelst eiserner Schrauben 2 Reihen Schienen von 7 Zoll Höhe nebeneinander befestigt sind. Sie dienen dazu, den Druck von concentrirten Lasten zu verbreiten. Die grosse Wirksamkeit dieser Schienträger trat bei der ersten Probefahrt, welche der Ingenieur Röbling am 8. März 1855 mit einer amerikanischen 23 Tonnen schweren Locomotive mit 4 nahe beisammenstehenden gekuppelten Triebrädern unternahm, sehr sichtlich hervor. Die Senkung der ganzen Brückenbahn im Mittel betrug 0,3 Fuss und war von einer örtlichen Senkung, welche sich auf 100 Fuss Länge vertheilte und 1 Zoll betrug, begleitet. Eine andere Locomotive von 22 Tonnen Last brachte nahezu dieselbe Wirkung hervor. Eine englische Maschine von 34 Tonnen Gewicht, aber mit 6 weit auseinander stehenden Triebrädern verursachte, weil ihr Gewicht weit weniger concentrirt war, bloss eine örtliche Senkung von $\frac{1}{2}$ Zoll.

Verband der beiden Brückenbahnen.

Die 624 verticalen Hängeseile *H* von Drath (suspenders), durch welche die Brückenbahnen (die Eisenbahn und Strassenbahn) mit den Tauen verbunden sind, sind $1\frac{3}{4}$ Zoll stark und 5 Fuss von einander entfernt. Zu beiden Seiten der unteren Brückenbahn laufen zwei Strassenträger *I* Figur 4, welche mit der oberen Brückenbahn durch je zwei hölzerne Säulchen *K* von $4\frac{1}{4}$ und $6\frac{1}{4}$ Zoll Stärke und 18 Fuss Länge auf denselben Stellen, wo die Hängeseile herabgehen, so verbunden sind, dass letztere im Mittel einen Raum für eiserne runde sich kreuzende Verbindungsstangen *L* freilassen, welche mittelst Muttern, die sich auf gusseisernen Unterlagen am Ende jedes Säulenpaares bewegen, festgespannt werden können. Die Enden der Säulen sind zwischen zwei Querträgern *M* der oberen und zwei *N* der unteren Bahn mit hölzernen Keilen befestigt, so dass, wenn das Holz schwinden sollte, es durch die obenangegebenen Muttern wieder zusammengezogen werden kann und nichts locker wird.

Die Senkung durch eine Last wird durch diese hölzernen Säulen *K* und eisernen Kreuzstreben *L* von einer Brückenbahn auf die andere übertragen. Die Verbindungsstangen sind 1 Zoll stark und kreuzen sich unter einem Winkel von 45 Grad von dem unteren Ende eines Säulenpaares bis zum oberen des nächsten vierten Paares.

Hiedurch wird der auf ein Paar Säulen wirkende Druck auf 40 Fuss Länge vertheilt

Die Hängeseile *H* sind an ihren beiden Enden in gusseiserne Hülsen (caps), welche konische Löcher haben, mit eisernen Keilen verkeilt und dann mit Blei ausgegossen. Diese Hülsen hängen oben mit einem Bolzen an einem eisernen Bande, welches das Tau umschliesst, während an sie die Brückenträger mit eisernen Bügeln *O*, die um eine gusseiserne Führung und einen eichenen Block *P* laufen, angehängt sind. Die eichenen Blöcke *P* halten je zwei Brückenquerträger *N*.

Stütz- und Sturm-Seile (stays).

Nicht wenig tragen auch die Stützseile *Q* (Figur 1 und Figur 2) dazu bei, der Brücke einen bedeutenden Grad von Steifheit zu geben. Es sind deren 64 von $1\frac{1}{3}$ Zoll starkem Drathseil, welche über den Brückenbahnen gleichmässig unter die vier Tawe vertheilt sind; mit einem Ende hängen sie an der Brückenbahn, während das andere mit einem Bügel (stirrup) an dem dazu gehörigen Sattel angemacht ist. Sie sind an jedes der Hängeseile *H* (suspenders), welche sie kreuzen, mit Drathbändern so befestigt, dass sie eine möglichst gerade Linie bilden, d. h. also sich nicht sacken können.

Jedes dieser Stützseile ist die Hypothenuse eines Dreieckes, dessen Katheten von der Brückenbahn und dem Pfeiler mittel repräsentirt werden. Hiedurch entstehen also so viel Dreiecke, als wir Stützseile haben. Da nun das Dreieck die einzige Figur ist, dessen Ecken bei gegebenen Seitenlängen nicht verschoben werden können, so erhält man, wenn die Stützseile gut gerade und gespannt erhalten werden, so viel feste Punkte auf der Brückenbahn, als Stützseile vorhanden sind. Es steht nicht zu befürchten, dass diese Hebesaile die Sättel vorwärts bewegen, obgleich sie nicht über die Pfeiler nach den Ankerplatten fortlaufen, sondern an die Sättel befestigt sind.

Die Friction der Tawe, ohne ihre Krümmung in den Sätteln zu berücksichtigen, ist wenigstens einem Drittel ihres Druckes oder $\frac{500}{3} = 166\frac{2}{3}$ Tonnen gleich. Die gewöhnliche Spannung eines Stütztaues ist ungefähr 4 Tonnen gleich zu rechnen, also von 16 Stütztauen = 64 Tonnen, dem ein Widerstand von 166,66 Tonnen entgegenwirkt.

Die untere Brückenbahn ist mit 56 Sturmseilen *R*, Fig. 1 und 2, befestigt, die mit Blei in die Ufertelsenwände eingegossen sind. Ihre gewöhnliche Spannung beträgt 2 bis 3 Tonnen und ihre vereinigte Kraft, welche sie bei einer mittleren Temperatur auf die Brückenbahn in verticaler Richtung ausüben, ungefähr 100 Tonnen, im Sommer weniger, im Winter mehr. Ihr Hauptzweck ist, gegen die Macht des Sturmes zu schützen; jedoch tragen sie gleichzeitig dazu bei, das Gleichgewicht der Brücke bei passirenden Zügen zu erhalten.

Noch ist zu bemerken, dass durch die bedeutende Seitenspannung der beiden oberen Tawe, die horizontale Stabilität der Brücke ansehnlich vermehrt worden ist. Diese Seitenspannung ist nämlich dadurch erzielt worden, dass die Tawe nach der Mitte der Brücke hin enger liegen, als an den Enden und gewissermaassen neben ihrer verticalen auch eine horizontale Kettenlinie bilden.

Sicherheit der Brücke.

So weit als die Brücke durch die Taue unterstützt ist, kann man ihre Last auf 1000 Tonnen annehmen, welche das Gewicht der Taue, Hänge-, Stütz- und Sturmseile einschliesst.

Um die Spannung T der Taue zu finden, hat man:

$$T = \frac{W}{4x} \sqrt{4x^2 + y^2},$$

in welcher Formel

x die Pfeilhöhe des Taus (oder der mittleren beiden Taue),
 y seine halbe Spannung und

W das Gewicht der Taue und der gleichmässig vertheilten Last repräsentirt.

Setzt man in dieser Formel $x = 59$ und $y = 410.66$, so erhält man:

$$T = \frac{W}{4 \times 59} \sqrt{4 \times 59^2 + 410.66^2}, \text{ oder}$$

$$T = W \times 1.81.$$

Die Spannung der Taue, welche durch ihre und die Brücken-Last hervorgebracht wird, ist demnach $1.81 \times 1000 = 1810$ Tonnen.

Die Tragfähigkeit der Taue ist 23878400 Pfund, oder in runden Zahlen wenigstens 12000 Tonnen, es ergibt sich daher eine Sicherheit von 1810:12000 oder 1:6.63.

Züge von mehr als 200 Tonnen Gewicht werden sehr selten die Brücke passiren. Addirt man hierzu für Geschirre und Personen, die sich zu gleicher Zeit auf der Brücke befinden, noch 50 Tonnen, so erhält man 250 Tonnen. Die aus diesem Gewichte resultirende Spannung ist $250 \times 1.81 = 452$ Tonnen, welche, zu obigen 1810 Tonnen addirt, eine Spannung von 2262 Tonnen oder eine mehr als fünffache Sicherheit ergibt.

Jedes der 624 Hängeseile H ist fähig, 30 Tonnen zu tragen, was eine gesammte Kraft von 18720 Pfund ausmacht, also ebenfalls eine sehr hohe Sicherheit gewährt. Eine Locomotive breitet ihr Gewicht mit Hilfe der Schienenträger und Kreuzstreben auf wenigstens 200 Fuss aus und der grösste Druck direct unter der Maschine wird durch mindestens 20 Hängeseile getragen.

Wirkung schwerer Lasten.

Jeder Zug, welcher die Brücke passirt, verursacht eine Verlängerung der Taue und erzeugt folglich ein Sinken der Brückenbahn. Ist der Zug lang, bedeckt er nahezu die ganze Länge der Brücke und ist er gleichförmig beladen, so wird die Senkung der Brückenbahncurve eine gleichmässige sein. Ist er kurz und bedeckt bloss theilweise die Brücke, so wird das Sinken mehr örtlich sein und ist dann ein vereintes Resultat der Verlängerung der Taue und der Störung des Gleichgewichtes. Nach Passirung eines Zuges ist das Gleichgewicht der Brücke wieder hergestellt und die Brückenbahn steigt wieder in ihr früheres Niveau.

Am 18. März 1855 wurde die Brücke mit einem Experimentalfrachtzuge, welcher aus 20 geladenen Wagen bestand, die mit einer Maschine von 26 Tonnen Gewicht von Canada nach dem Newyork-Depot gezogen wurden, dem Betriebe übergeben.

Das ganze Gewicht des Zuges betrug 326 Tonnen; resultirende

Spannung der Taue . . . $326 \times 1.81 = 590$ Tonnen,
 Querschnitt der Taue . . . = 240 Quadr.-Z.,

Spannung auf den Quadratzoll $\frac{590 \times 2000}{240} = 4917$ Pfund,

Spannung eines einzelnen Dra-

thes $\frac{4917}{60} = 82$ Pfund,

Mittlere Länge der Taue und Ketten . . = 1359 Fuss,

Verlängerung des Taus für den Quadrat-

zoll durch ein Gewicht von 2240 Pfund = 0,0001 Fuss,

Verlängerung der Taue und Ketten durch

2240 Pfund = 0,1359 Fuss,

Hieraus ergibt sich die Verlängerung der Taue durch 326 Tonnen gleich

$$2240 : 4917 = 0,1359 : 0,2983 \text{ Fuss.}$$

Die Senkung der Brücke, welche durch diese Verlängerung verursacht wird, findet man durch die Formel:

$$x = \sqrt{\frac{3}{4} (z^2 - y^2)},$$

wo x die Senkung, y die halbe Spannweite und z die halbe Taulänge zwischen den Sätteln bedeutet.

Die halbe Länge des Taus ist 416 Fuss,

die halbe Spannweite 410,66 „

die Verlängerung des ganzen Taus 0,2983 „

daher des halben Taus 0,1491 „

folglich

$$x = \sqrt{\frac{3}{4} (416^2 - 410,66^2)},$$

oder

$$x = 58,34 \text{ Fuss.}$$

Die frühere Deflection war 57,50 „

also die durch den Zug bewirkte Senkung . = 0,84 „

Mit dem Nivellirinstrument wurde bei diesem Zug eine Senkung von 0 82 Fuss im Brückenmittel beobachtet.

Als der Zug die Brücke wieder verlassen hatte, stieg sie wieder in ihr früheres Niveau. Gewöhnliche Fracht- oder grosse Personenzüge verursachen eine Senkung von 3 bis 5 Zoll. Ein kurzer Frachtzug bringt mehr Senkung hervor, als ein langer Passagier- oder leerer Frachtzug von grösserem Gewicht, weil das Gleichgewicht durch kurze Züge mehr gestört wird, als durch lange. Eine Kettenbrücke, welche unter schweren Lasten nicht sinkt, kann nicht construiert werden, weil diese Bewegung mit der Natur der Kettenbrücken zusammenhängt.

Temperaturwirkungen.

Nach Versuchen von Röbling, die er mit 1000 Fuss langen Dräthen anstellte, verlängern sie sich bei einer Erhöhung der Temperatur von 100 Grad Fahrenheit um $\frac{1}{1460}$.

Die mittlere Länge der Taue exclusive Ankerketten ist

$$1227 \text{ Fuss; daher ihre Dehnung durch } 100^\circ \text{ F. } \frac{1227}{1460} = 0,8404$$

Fuss. Die Deflection der Taue bei 0° F. ist 57 Fuss.

Die halbe Kettenlänge findet man durch die Formel:

$$z = \sqrt{y^2 + \frac{3}{4} x^2}.$$

Substituirt man für x oder die Deflection der Taue 57 Fuss, für die halbe Sehne y 410,66 Fuss, so erhält man:

$$z = \sqrt{410,66^2 + \frac{3}{4} \times 57^2} = 415,9009 \text{ Fuss.}$$

Addirt man hierzu die halbe Verlängerung der Taue bei

$100^\circ \text{ F. } \frac{0,8404}{2} = 0,4202 \text{ Fuss}$, so erhält man das halbe verlängerte Tau = 416,3211 Fuss.

Um die durch diese Verlängerung bewirkte Senkung der Tause zu finden, substituirt man in die Formel:

$$x = \sqrt{\frac{3}{4} (z^2 - y^2)}$$

für z den Werth 416,3211, für y 410,6666, und findet

$$x = \sqrt{\frac{3}{4} (416,3211^2 - 410,6666^2)} = 59,25 \text{ Fuss.}$$

Zieht man hievon die obigen 57,00 Fuss ab, so erhält man einen Unterschied der Deflection von 2,25 Fuss durch 100° F. , was mit den Beobachtungen mit dem Instrument fast genau übereinstimmt.

Geleise auf der Brücke.

Wie schon bei den Schienenträgern erwähnt wurde, liegen auf jedem derselben zwei Schienen von 7 Zoll Höhe. Diese Doppelschienen geben nicht blos den Schienenträgern eine grössere Tragfähigkeit, sondern bilden zugleich drei verschiedene Geleisweiten. In Amerika herrscht nämlich, wie bekannt, der Uebelstand verschiedener Spurweiten, und so führen auch über diese Brücke drei verschiedene Spuren, da sie von drei verschiedenen Bahnen mit ebensoviel Spurweiten benützt wird. Die Canandaigua-Niagara-Falls-Railroad hat eine Spur von 6 Fuss, die Newyork-Central-Railroad eine Geleisweite von 4 Fuss 8½ Zoll und die canadische Great Western-Railroad ein Spurenmaass von 5 Fuss 6 Zoll.

Die beiden äusseren Schienen liegen daher 6 Fuss, die erste und dritte 5 Fuss 6 Zoll und die beiden inneren 4 Fuss 8½ Zoll von einander entfernt. Die obere Brückenbahn ist zum Schutz gegen Wetter und Feuer mit Eisenblechtafeln zwischen den Geleisen und auf den Fusswegen abgedeckt, welche mit brauner Oelfarbe angestrichen sind. Das Holzwerk der Brücke ist mit weisser, das Eisenwerk ausser den vier Haupttauen, welche blank gelassen sind, mit schwarzer Oelfarbe überstrichen.

Betrieb.

Die Eisenbahnbrücke ist stets, ausser wenn ein Zug passiert, mit hölzernen Gitterthoren verschlossen, welche vor den Wendeltreppen für Fussgänger angebracht sind, so dass sie den Fussweg nicht versperren, jedoch die Fussgänger zwingen, durch die Wendeltreppen bei den Zolleinnehmern vorbeigehen zu müssen.

Vier langgedehnte Piffe zeigen jetzt an, dass sich ein Zug von der Canada-Seite her in Bewegung setzen will. Die Thore öffnen sich und langsam ächzt eine Gütermaschine mit einem gewaltigen Zuge, der oft die ganze Brückenbahn einnimmt, daher. Erstaunt bleibt man auf der Mitte der Brücke neben dem Geleise stehen und ist zugleich begierig, die Wirkung, welche diese rollende Last auf die Brücke ausüben wird, kennen zu lernen. Die Maschine kommt näher und näher, doch Alles bleibt fest und ruhig, bis sie nur wenige Schritte vor dem halbhängstlichen Beobachter ankommt. Jetzt fängt ein geringes Senken an, ist jedoch so wenig bemerkbar, dass kaum die Stützseile ein wenig wanken. Der Zug geht vorüber und erst, wenn er völlig vorbei ist, beginnt ein leises Klirren der Hänge- und Stützseile, und die Brücke steigt in

ihr altes Niveau zurück. Den auf der unteren Brückenbahn wandelnden Personen hat es während dieser Zeit geschienen als ginge ein fernes Unwetter über ihren Häuptern vorüber. Auf den Sätteln, zu denen eiserne Leitern führen, ist die Bewegung der Brückentaue und Brückenbahn am bemerkbarsten, da man eben von dort eine genaue Uebersicht über den ganzen vor Einem liegenden Bau hat. Und wie schön nimmt sich die Brücke von hier aus!

Die vier im Sonnenschein wie Silber glänzenden Tause stechen gegen die schwarzen schwachen Hänge- und Stützseile und die braune Brückenbahn mit ihrem weissen Geländer und vier Eisenbändern merkwürdig ab und flossen dem Beobachter von seiner Höhe aus das vollkommenste Vertrauen ein, indem sie gleich eisernen Armen von einem Traggfeiler nach dem anderen hinüberlangen, während die Hänge- und Stützseile sich wie ein Gewebe um sie zu einem Ganzen spinnen, auf denen die Menschen, wie Liliputaner herumwandern.

Das Dröhnen und Aechzen der Maschine wird von dem Niagara fast übertönt, der sich in Sehweite unter mächtigem Brausen herabstürzt und eine Dampf Wolke über sich bildet. Der neue Ankömmling, der seine theuere Heimath verliess, staunt hier Natur und Kunst an und vergisst auch bei noch so trüben Erfahrungen, die er gewöhnlich seit seiner erst tagelangen Anwesenheit in Amerika schon gemacht hat, seinen Schmerz und sein Vaterland.

Doch eben pfeift es acht Male gedehnt, und die Maschine tritt ihren Rückweg von der amerikanischen Seite nach Canada wieder an und jetzt sieht man fröhliche und traurige Gesichter vorüberfahren, denn es ist ein grosser Emigrantenzug von meist armen Deutschen, die sich einen neuen Heerd im Westen gründen wollen; die Mehrzahl von ihnen hat sich nicht einmal in ihrem Fieberwahne Zeit genommen, die riesige Brücke zu betrachten und sieht nur im Vorbeifahren die weltberühmten Niagarafälle.

Nach Vorschrift darf sich der Zug nicht schneller als drei englische Meilen die Stunde bewegen, eine Geschwindigkeit, die einem mässigen Schritte gleich kommt.

Die obere oder Eisenbahnbrücke ist an die Great-Western-Eisenbahngesellschaft verpachtet. Der Pachtcontract schreibt vor, dass die Brücke vor der Befahrung von dem Gouvernements-Ingenieur der Provinz Canada, H. H. Killaly untersucht und übernommen werden solle.

Folgendes Schreiben ist eine getreue Uebersetzung des Gutachtens dieses Ingenieurs:

„Departement der öffentlichen Bauten.

„Quebeck, den 31. April 1855.

„Meine Herren!

„Ich hatte die Ehre, vor Kurzem einen Brief von Herrn Röbling zu erhalten, in dem er mich aufforderte, ihm einen Tag zu bestimmen, an welchem ich die Niagara-Hängebrücke genau untersuchen und prüfen wolle. Desgleichen erhielt ich ein Schreiben von dem Director der Great-Western-Eisenbahngesellschaft in der nämlichen Angelegenheit.

„Während des Baues dieser Brücke habe ich so oft Gelegenheit gehabt, die sorgfältige Aufmerksamkeit, welche ihm in allen Details gewidmet worden ist, so wie die Auswahl der be-

sten Baumaterialien, welche dazu verwendet worden sind, und die harten Proben, welchen die Brücke bis jetzt unterworfen worden ist, zu beobachten, dass ich keines ferneren Beweises bedarf, um mich von ihrer Stabilität und vollkommenen Sicherheit zu den Zwecken, für welche sie bestimmt ist, zu überzeugen, noch halte ich es für nöthig, den Ingenieur aufzufordern, noch einmal die Brücke officiell zu probiren.

„Die respectiven Untersuchungen, welche ich von Zeit zu Zeit während des Baues gemacht, die Prüfungen, welche mit ihr vorgenommen worden sind, und die geistreichen Berechnungen, welche Herr Rübling über ihre Tragfähigkeit u. s. w. gemacht hat und von denen ich jederzeit habe Einsicht nehmen können, überzeugen mich vollständig, dass die Brücke, wenn für ihre Erhaltung gut gesorgt wird, ein sicheres und permanentes Bauwerk sein wird, dessen Plan seinem Erbauer die höchste Ehre macht.

„Ich bin meine Herren Ihr gehorsamster Diener

Hamilton H. Killaly,

Commissär der öffentlichen Bauten in Canada.“

„An den Präsidenten der Niagara-Hängebrücken-Compagnie“

Uebersicht der Maasse und Gewichte.

Länge der Brücke von Pfeiler- zu Pfeilermittel	821 F. 4 Z. engl.
„ „ Brückenbahn zwischen den Pfeilern	800 Fuss.
Breite der Eisenbahn- u. Passagier-Brückenbahn	24 „
Breite der Fahrbrückenbahn	19 „
Höhe der zwei Tragpfeiler auf der Newyork-Seite	88 „
Höhe der zwei Tragpfeiler auf der Canada-Seite	78 „
Länge der zwei Landbrücken von den Flügelmauern zur Pfeilermittel	120 „
Breite derselben	24 „
Durchmesser eines Drathtaues	10 Zoll.
Solider Querschnitt eines Drathtaues	60,4 Quad.-Z.
Querschnitt der untersten vier Ankerkettenglieder	276,0 „
Querschnitt der obersten vier Ankerkettenglieder	372,0 „
Tragfähigkeit der vier Ankerketten	11904 Tonnen.
Zahl sämmtlicher Drathquerschnitte in den vier Tauen	14560
Totallänge des Drathes in den Tauen	4000 engl. Meilen.
Tragfähigkeit des Drathes in den Tauen	1648 Pfund.
Tragfähigkeit der vier Tawe	12000 Tonnen.
Gewicht der Brückenbahn und Tawe	1000 „
Länge der Ankerketten	66 Fuss.
Länge der oberen Tawe	1193 „
„ „ unteren	1261 „
Pfeilhöhe der Kettenlinie der oberen Tawe bei mittlerer Temperatur	54 „
Pfeilhöhe der Kettenlinie der unteren Tawe bei mittlerer Temperatur	64 „
Zahl der Hängeseile	624.
Ihre Gesamttragfähigkeit	18720 Tonnen.

Zahl der Stützseile	64.
Ihre Tragfähigkeit	1920 Tonnen.
Zahl der Sturmseile	56.
Ihre Tragfähigkeit	1680 Tonnen.
Geleishöhe über dem Wasserniveau	245 Fuss.

Ueber die Einrichtung der Paget'schen Achsenbüchsen bei Eisenbahnfahrwerken.

Von Alexander Lindner.

(Mit Zeichnungen auf Blatt Nr. 13.)

Vor ungefähr sechs Jahren brachte Hr. Friedrich Paget eine neue Achsenbüchse für Eisenbahnfahrwerke nach Oesterreich, deren Vorzüge so lebhaft Anerkennung fanden, dass gegenwärtig bereits mehr als 17000 Stück derselben auf den österreichischen Bahnen in Verwendung sind.

Es dürfte daher die Mittheilung der Einrichtung dieser Achsenbüchse, damit sie auch in weiteren Kreisen bekannt werde, hier am Platze sein.

Sie besteht im Allgemeinen aus einem grossen, dicht verschlossenen, die Achsen von unten umgreifenden Gehäuse, welches derart mit in Oel gesättigten Baumwollabfällen gefüllt ist, dass der Achsenzapfen überall, wo er nicht mit dem Lagerfutter in Berührung steht, hiervon fest umschlossen wird, so dass durch das Anpressen der elastischen, öligen Wolle bei jeder Bewegung ein Selbstschmieren eintritt, das ohne jede weitere Nachfüllung von Oel sehr lange wirksam bleibt, und dabei zugleich das überflüssige und schmutzig gewordene Oel in ein eigenes am Boden angebrachtes Reservoir absondert.

Die nähere Einrichtung ist auf Tafel 13, Fig. 1 bis 5 zu ersehen. Aus Fig. 1, 2, 3 und 4 lassen sich alle Hauptbestandtheile der Achsenbüchse leicht erkennen.

A ist die eigentliche Büchse, welche die Achse von unten umgreift und mit Baumwollabfällen ausgestopft ist; *B* ist der Obertheil derselben, auf dem die Tragfeder ruht. Beide Theile sind durch Schrauben fest mit einander verbunden. *L* ist das Lagerfutter; *m* die Schraube, welche die Füllöffnung verschliesst.

Die vordere senkrechte Wand der Büchse ist mit einem dicht schliessenden Deckel *D* (Fig. 2) versehen, und die hintere durchbrochene Wand derselben hält den gepressten Lederring *U* (Fig. 3) fest, welcher in senkrechter Richtung mit der Achse verschiebbar ist, um dem sich abnützenden Lagerfutter folgen zu können.

Der in Fig. 3 und 4 ersichtliche zweite Boden *w* der Achsenbüchse ist nach hinten zu einer senkrechten Wand *S* umgebogen, und dem Durchmesser des Achsenzapfens entsprechend ausgeschnitten.

Der unterste Boden hat eine ausgebauchte Form und ist an seiner tiefsten Stelle mit einer durch Schraube und Leder-ring dicht verschliessbaren Oeffnung *n* versehen, welche dazu dient, um das unreine Oel so wie das beim Füllen des Lagers überflüssige Oel ablassen zu können.

Das Füllen der Achsenbüchse geschieht, indem man die

von allen Knoten und Unreinlichkeiten befreien Baumwollabfälle, welche zuvor in einem Gefässe mit reinem Oel gut gesättigt, und beim Herausnehmen gelinde ausgedrückt worden sind, durch den vorderen Deckel in die innern Zwischenräume einpresst und damit den Achsenzapfen vollkommen umgibt, alsdann den Deckel zuschraubt und durch die obere Schraubenöffnung, bei geöffnetem untern Schraubenpfropfe, so lange Oel eingiesst, bis es bei der untern Oeffnung herausfließt, wo es aufzufangen ist.

Die Füllöffnung sowohl wie die Ablassöffnung werden sodann mittelst der Schrauben wieder dicht verschlossen.

Bei diesem Füllen ist zu beobachten, dass die eingepresste Baumwolle auch die gehörige Dichtigkeit habe, was sich leicht erlernen lässt, denn ist sie zu fest, so sickert das Oel sehr schwer durch, und ist sie zu locker, so kann es geschehen, dass sie vom Achsenzapfen theilweise absteht, wodurch der Zweck des Schmierens nicht vollkommen erreicht würde.

Während der Fahrt tropft nun vom untern Rande der hintern Hohlkehle des Achsenzapfens das gebrauchte und durch Schmutz getrübe Oel ab, und sammelt sich nach und nach in dem Behälter zwischen den doppelten Böden an. Von hier wird es stets vor dem jedesmaligen Nachfüllen der Lager mit reinem Oel, früher abgelassen, und zum ferneren Gebrauche nach erfolgter Reinigung wieder verwendet.

Der Lederring II hat hauptsächlich den Zweck, jeden Staub vom Innern der Achsenbüchse abzuhalten.

Auf den Linien der österr. Staatseisenbahngesellschaft werden diese Lager bei den Lastwagen am 15. eines jeden Monats mit Oel nachgefüllt, und dies durch ein Zeichen am Wagen ersichtlich gemacht. Der Verbrauch an Oel zum Schmieren hat sich gegen die alten Achsenbüchsen um mehr als die Hälfte vermindert. Die neuen Achsenbüchsen zeichnen sich durch ihre Einfachheit, durch den verminderten Oelverbrauch und endlich auch durch die gute Conservirung der Achsenzapfen und Lager äusserst vortheilhaft aus.

Schraubenpfropf mit luftdichtem Verschluss.

(Mit Zeichnung auf Blatt Nr. 13.)

Derselbe ist von Chatel jun. in Paris angegeben und für denselben patentirt. Die Construction dieses Pfropfes ist in Fig. 6, Taf. 13 im Durchschnitt ersichtlich gemacht. Anstatt des Leders oder Kautschuks ist hier die Dichtung durch die Flüssigkeit selbst erzielt, welche für das zu verschliessende Reservoir bestimmt ist (Oel, Wasser, Hydrocarbüre, etc.) und beim Füllen des Gefässes in den hohlen ringförmigen Raum innerhalb der Gewinde der Einfüllöffnung sich sammelt. Es ist demnach hiebei kein besonderes Anziehen der Schraube oder die Beigabe einer besonderen Dichtungsscheibe erforderlich.

Diese Art des Verschlusses ist bei allen Arten Reservoirs, für Laternen und überhaupt da, wo es sich um luftdichten Verschluss handelt, wegen der Einfachheit und Sicherheit, mit welcher der gewünschte Zweck erreicht wird, zu empfehlen.

Robert Johanny's neue Feuerungs-Construction.

Herr Robert Johanny brachte in der Versammlung des österr. Ingenieur-Vereines am 24. April d. J. seine für Oesterreich und das Ausland patentirte Erfindung einer neuen Feuerung zur Sprache, und veröffentlicht über dieselbe in Nr. 17 der „Neuesten Erfindungen“ eine ausführlichere Mittheilung, welche wir im Folgenden wiedergeben.

Die neue Feuerungs-Construction hat folgende Eigenschaften:

1. Ein constantes Feuer, welches in gleichen Zeiten gleiche Quantitäten Brennmaterial consumirt und gleich viel Wärme erzeugt.
2. Vollkommenste Verbrennung alles vorhandenen Brennmaterials, dessen brennbare Bestandtheile bis zur höchsten Stufe, d. i. bis zur Kohlensäure oxydirt werden.
3. Dadurch erreichte grösstmögliche Brennmaterialersparniss
4. Verwendung eines jeden selbst des schlechtesten Brennmaterials, welches bisher werthlos erschien.
5. Vermeidung alles Funksprühens bei den Locomotiven.
6. Entbehrung aller Schornsteine bei Dampfschiffen und Dampfmaschinen.
7. Genaueste Berechnung des verwendeten oder erforderlichen Brennmaterials.
8. Vermeidung alles Rauchens.

Erklärung des Verbrennungs-Processes. Ist auf dem Roste durch ein gewöhnliches rauchendes Feuer eine glühende Kohlenschichte gebildet und gleichzeitig der Feuercanal und der Luftcanal erhitzt, so fängt der rauchverzehrende Verbrennungsprocess an.

Die unterste Brennmaterialschichte des im Feuerherde beliebig angehäuften Brennmaterials kommt in Berührung mit der glühenden Kohlenschichte, und destillirt, wie jeder organische Körper, der mit einem glühenden Körper in Berührung kommt.

Dieses Destillat, welches wir im gewöhnlichen Leben bei jedem Verbrennungsprocess sehen und unter dem Namen Rauch hinreichend kennen, wird gezwungen, durch den erhitzten Feuercanal abzuziehen, wo dasselbe nochmals erhitzt und in brennbare Kohlenwasserstoffverbindungen zersetzt wird.

Wird nun durch den erhitzten Luftcanal gerade so viel erwärmte Luft diesen brennbaren Gasen im Feuercanal zugeführt, als zu ihrer Verbrennung nothwendig ist, so ist es selbstverständlich, dass diese Gase vollkommen verbrennen und die stete Erwärmung des Feuercanals unterhalten.

Während nun auf dieser Seite immer wieder neue Brennmaterialschichten zur Destillation kommen und brennbare Gase entbinden, welche im Feuercanal verbrennen, bleiben ober der glühenden Kohlenschichte die entgasten Kohlen oder geckoaktes Brennmaterial liegen, und ergänzen auf diese Art immer wieder die glühende Kohlenschichte auf dem Roste, welche letztere oben erneuert und unten in Berührung mit Luft zur Asche vollkommen verbrennt; die Asche fällt in den Aschenraum, und die brennenden Gase erzeugen die ausserhalb des Feuerherdes zu benützende Wärme.

Die sich immer wieder ergänzende glühende Kohlschicht dient auch weiters noch zur Erwärmung des Luftcanals.

Dieser Process dauert so lange fort, so lange Brennmaterial im Feuerherd vorhanden ist und dasselbe herabsinkend mit der glühenden Kohlschicht in Berührung kommt.

Es ist klar, dass nur so viel Brennmaterial destillirt, als mit der glühenden Kohlschicht in Berührung kommt, und dass das oberhalb liegende Brennmaterial gar nicht afficirt wird, und erst dann zur Destillation und Verbrennung gelangt, wenn die unterste glühende Kohlschicht zunächst dem Roste zu Asche verwandelt in die Aschenkammer gefallen, die destillirende Brennmaterialschicht entgast, den Abgang der glühenden Kohlschicht ergänzt und neues Brennmaterial herabsinkt.

Mit andern Worten kann der Verbrennungsprocess auch so erklärt werden.

Mein Ofen ist eine Retorte mit einem stets glühenden Boden, angefüllt mit Brennmaterial.

In dieser Retorte wird immer nur am Boden Gas erzeugt und durch den Feuer canal als Flamme abgeleitet, während der glühende Boden sich immer wieder von selbst erzeugt und das ergänzt, was von diesem glühenden Boden zur Asche verwandelt in den Aschenraum herabfällt.

Es ist klar, dass dieser Process, einmal eingeleitet, keiner weiteren Nachhilfe bedarf, und dass die Zuführung der Luft keiner Maschine oder keines Schornsteines bedarf. Es ist klar, dass jener zu grossen Feuerungen erforderliche Luftzug ganz entbehrlich wird, und aus diesem Grunde sowohl der Schornstein als Luftzugerzeuger entbehrlich, als auch alles Funken sprühen, erzeugt durch den rapiden Luftzug, von nun an vermieden ist.

Es ist aber auch weiters erklärlich, dass immer nur eine gleiche Quantität Brennmaterial zur Destillation und Verbrennung kommt, nach Maassgabe der glühenden Kohlschicht, deren Grösse der Rost bestimmt, und nach Maassgabe des Feuercanales, der mehr oder weniger brennende Gase aufnehmen und als Flamme abführen kann, woraus die für alle Feuerungen sehr wichtige Eigenschaft: „das constante Feuer“ folgt.

Es ist weiters klar, dass, wenn einmal der Process eingeleitet und die Quantität des vorhandenen Brennmaterials bekannt ist, der Heizer für die genau bestimmte Zeit, so lange dieses Brennmaterial brennt, entbehrlich ist. Ich kann meinen Ofen oder meine Feuerung so einrichten, dass per Stunde $\frac{1}{2}$ Pfd. oder 1 Pfd. oder 2 und mehr Pfunde verbrennen, und dass mein Feuerherd, 3, 4, 5 und mehr beliebige Anzahl Pfunde oder Centner Brennmaterial aufnehmen kann, woraus sich ergibt, dass ich jede Feuerung so construiren kann, dass dieselbe 6, 12, 18, 24 und mehr Stunden regelmässig fortbrennt, ohne Zuthun eines Heizers.

Ein weiterer Vortheil ergibt sich durch das constante Feuer in der ausschliesslichen Verwendung von eisernen Oefen und Vermeidung von Thonöfen.

Weil mein eiserner Ofen, er mag von Blech oder Guss-eisen sein, nicht mehr zum Glühen kommt, sondern anhaltend nach Massgabe seiner Construction fortbrennt, ist es möglich, dem Ofen, welche Form und Farbe man will, zu geben; er

ersetzt vollkommen die Vortheile eines schwedischen Ofens, der die Wärme lange anhält, der weiss oder vergoldet ist, der nie glühend wird und eine angenehme Wärme verbreitet.

Der eiserne Ofen, der bisher plötzlich glühendheiss geworden ist, hat den vorbeiziehenden Staub verbrannt und dadurch den unangenehmen Geruch verbreitet; das hört auf, denn der jetzige eiserne Ofen brennt, so lange ich es ihm gebiete, er brennt nicht schneller und nicht langsamer, genau so, als die Dimensionen der Construction vorschreiben.

In Beziehung der genauesten Berechnung des erforderlichen oder verwendeten Brennmaterials lässt sich genau bestimmen die Menge Gas, welches aus dem verwendeten Brennmaterial gewonnen werden kann, und zur Verbrennung gelangen muss. Das erzeugte Gas muss aber durch einen bestimmten Querschnitt des Feuercanales durchgehen, und es kann in gleichen Zeiten nur eine gleiche Quantität Gas entweichen.

Man weiss ferner ganz genau die aus 1 Pfund Gas erzeugte Wärme, und kann auf diese Weise mit sehr grosser Genauigkeit aus der Wirkung der erzeugten Wärme die verwendete Brennmaterial-Menge berechnen oder umgekehrt, aus dem zu verwendenden Brennmaterial die zu erzeugende Wärme und ihre Wirkung.

Jetzt ist es erst möglich, genaue Berechnungen über Brennmaterial und ihre Wirkungen zu machen.

In Betreff der Schornsteine ist zu bemerken, dass alle Schornsteine als Luftzugerzeuger entbehrlich sind, und ersetzt werden können durch ganz kleine dünne Dunstabzugsröhren, welche den Zweck haben, den sich aus jeder Gasflamme erzeugenden Dunst abzuführen. Diese Dunstabzugsröhren zeigen keinen Russ, sondern bleiben immer rein, und kann eine solche Dunstabzugsröhre mehrere Feuer versorgen.

Es unterbleibt daher die Erhöhung der Schornsteine über den Dachfirst, weil diese Dunstabzugsröhren in jeden Lichthof eingeleitet werden können.

Aus meinen bisherigen Versuchen habe ich gefunden, dass ich jetzt gerade die Hälfte Brennmaterial benötige, um die gleiche Wirkung wie mit einem früheren Ofen hervorzubringen.

Die Versuche haben ferner gezeigt, dass Sägespäne, Lohe, Kohlengries ebenso rauchlos verbrennen, wie Glanzkohle und Coaks.

In Beziehung der Abnützung dieser Construction ist zu erwähnen, dass alle Bestandtheile, mit Ausnahme des Luftcanales viel länger aushalten und weniger angegriffen werden, als es bisher bei allen Feuerungen der Fall war. Nur der Luftcanal wird angegriffen, jedoch immer nicht so stark, als es bisher bei dem Rost der Fall war, es ist daher für den Fall der Zerstörung des Luftcanales in der Weise vorgesorgt worden, dass derselbe ebenso leicht wie ein Roststab ausgewechselt werden kann.

Es ist endlich auch die Möglichkeit vorhanden, dass der Ofen nicht nur wärmt, sondern auch leuchtet und die Ersparniss in der Beleuchtung zur Folge hat.

Von grossem Vortheil ist diese Feuerungs-Construction ferner speciell für Hochöfen und Glashütten, wo die Steinkohle nicht als solche, sondern als Coaks oder Gas verwendet werden könnte.

Diese Feuerungs-Construction verbindet Beides und wird also auch in dieser Richtung ein neues Feld eröffnen.

In Anbetracht des Umstandes, als diese Feuerungs-Construction zu jeder Feuerung verwendet werden kann, mithin jeder täglich zu seinem warmen Mittagmahl ein wohlfeileres Feuer erhält, kann man mit Fug und Recht diese Erfindung ein Stück tägliches Brot nennen, welches sie zum Ankauf für die Regierungen geeignet macht.

Robert Johanny.

Auszüge aus Zeitschriften.

Eisenbahn-, Strassen- und Brückenbau.

Ueber die Anwendung von Hängebrücken für Eisenbahnen. — Das Februarheft 1858 des Journals „The Artizan“ enthält einen Aufsatz von Ch. Vignoles über die Anwendbarkeit des Prinzips der Hängebrücken für den Eisenbahnbetrieb, dessen wesentlichen Inhalt wir im Folgenden um so lieber wiedergeben, als die Ansichten der Civilingenieure über diesen Gegenstand noch sehr getheilt sind, und die Wichtigkeit desselben seine möglichst vielseitige Ventilierung wünschenswerth macht. Der praktische Erfolg der Hängebrücke über den Niagara in Nordamerika ist jedenfalls geeignet, zu weiteren Versuchen auf diesem Felde anzuspornen.

Herr Vignoles fasst den Gegenstand seiner Betrachtung in folgende fünf Hauptpunkte zusammen:

1. Die die Brücke passirende Last; 2. die Geschwindigkeit des Zuges; 3. die Stärke der Ketten; 4. die Steifigkeit des Brückenkörpers und 5. dessen Schwingungen, Vibrationen und Oscillationen, von denen insbesondere die beiden letzteren unser Interesse erregen.

1. Das Maximum der Belastung einer Brücke durch einen Eisenbahnzug ist abhängig von der Spannweite und mag, um der allgemeinen Regel zu folgen, zu Einer Tonne pro Längenfuss *) in Rechnung genommen werden, obwohl effectiv nur Maschine und Tender im schlimmsten Falle eine solche Belastung hervorbringen können, während belastete Wagen nur zu $\frac{1}{2}$ Tonne pro Längenfuss angenommen werden können.

2. Den Betrachtungen über die Geschwindigkeit der Züge würde sich ein grosses Feld öffnen, wollte man die Aufgabe: welchen Einfluss die von Zügen verschiedener Geschwindigkeit erzeugten Stösse und anderartigen Erschütterungen auf die Bahnconstructionen üben, in allen ihren Consequenzen lösen.

Die Geschwindigkeit, mit welcher Eisenbahnzüge Kettenbrücken passiren, muss eine Grenze haben, und soll unter allen Verhältnissen eine mässige sein. Bei solcher Beschränkung der Geschwindigkeit braucht die Brücke keine grössere Tragfähigkeit zu besitzen als nöthig ist, um die oben angeführte Last mit Sicherheit tragen zu können, nämlich eine Tonne pro Längenfuss des Brückenkörpers, mit Hinzurechnung der Last des Brückenkörpers selbst, der Ketten sammt Zubehör und der Hängestangen.

3. Die Stärke der Ketten ist ganz Gegenstand der

Rechnung, und die mathematische Theorie der Kettenbrücken ist durch die Bemühungen der ausgezeichnetsten Ingenieure so weit ausgebildet, dass sie jedes Bedürfniss der Praxis zu befriedigen vermag.

4. Die Steifigkeit der Brückenbahn. Diess ist vielleicht der wichtigste Punkt des Gegenstandes, auf welchen bei der bereits schon erreichten Vollkommenheit in den übrigen Theilen der Construction die Hauptaufmerksamkeit gerichtet sein sollte. Bei allen früheren Constructionen von Kettenbrücken scheint das Bestreben der Ingenieure dahin gerichtet gewesen zu sein, den Brückenkörper so leicht als möglich herzustellen; und in manchen Fällen erreichte dieses Streben selbst eine gefährliche Ausdehnung, wie z. B. bei der Menai-Brücke, welche durch starke Winde zu wiederholten Malen beschädigt wurde.

Mr. Rendel machte zuerst die Wahrnehmung dieses Missverständnisses in der Construction. Als die Kettenbrücke von Montrose vor ungefähr 12—14 Jahren zerstört worden war, reconstruirte er den Brückenkörper und versteifte denselben durch Verstreben derart, dass die Brücke bis zur Zeit in unbeschädigtem Zustande blieb. Dieses Prinzip der Versteifung des Brückenkörpers wurde in einem noch grösseren Maassstabe bei der Dnieper-Brücke zu Kief in Russland durchgeführt, so dass die grosse Widerstandsfähigkeit dieser Brücke gegen die Orkane und deren Wirkungen, wie Schwankungen, Vibrationen und Oscillationen schon allgemeines Interesse erregt hat.

Es handelt sich darum, den Brückenkörper so steif als möglich zu machen, und folglich um Mittel, diesen Zweck in möglichst hohem Grade zu erreichen. Die Mittel, durch welche man bei der grossen Niagara-Hängebrücke diess erzielte, beruhen auf der Anwendung eines hohen gegitterten Rahmens, der oben und unten durch eine Holzconstruction geschlossen ist, so dass eine Röhre gebildet wird, auf deren oberer Fläche die Schienen liegen. Das Gewicht des Brückenkörpers muss übrigens zwischen gewissen Grenzen gehalten werden, um ein zu grosses Anwachsen der Querschnittfläche und des Gewichtes der Ketten zu vermeiden.

Das Gewicht des Brückenkörpers einer gewöhnlichen Kettenbrücke betrug früher kaum mehr als 36 Pfund pro Quadratfuss. Das gegenwärtige Gewicht des Brückenkörpers der Menai-Brücke nach ihrer Verstärkung ist nahe $38\frac{1}{2}$ Pfund pro Quadratfuss; das des Brückenkörpers der Montrose-Brücke nach ihrer Reconstruction durch Mr. Rendel beträgt $41\frac{1}{2}$ Pfund, und jenes der Kief-Brücke $49\frac{1}{2}$ Pfund, einschliesslich der beiden Fusswege, welche von dem Haupttheile des Rahmens ausgeladen sind; das Gewicht jenes Theiles des Brückenkörpers zwischen den Ketten für sich ist bei 60 Pfund pro Quadratfuss. Die gewöhnliche Probelast für eine Kettenbrücke war bei 62 Pfund pro Quadratfuss, bei der Kief-Brücke betrug dieselbe 84 Pfund.

Nimmt man nun die über eine Kettenbrücke passirende Last zu Einer Tonne pro Längenfuss an, so ändert sich die Belastung der Brücke mit ihrer Breite. Ist diese gleich 20 Fuss, so ist die vorübergehende Belastung = 112 Pfund pro Quadratfuss.

Die Kief-Brücke ist $52\frac{1}{4}$ breit, und daher die Belastung, die Last zu einer Tonne pro Längenfuss angenommen, nur 43

*) Sämmtliche Maasse und Gewichte sind englische; 1 Fuss engl. = 0,96420 Wien. F.; 1 Pfd. engl. = 0,80998 Wien. Pfd.

Pfund pr. Quadratfuss, während die Probelast 84 Pfund betrug, was das Doppelte derjenigen Belastung ist, die nur durch den schwersten Lastenzug näherungsweise hervorgebracht werden könnte. Die Probelast von 84 Pfunden wirkte während 48 Stunden, ohne dass mit freiem Auge eine Senkung bemerkbar gewesen wäre.

Ohne Zweifel werden die Kettenbrücken neuerer Construction für Eisenbahnen anwendbar sein; nur hat man hauptsächlich sein Augenmerk auf die Eigenthümlichkeiten und Dimensionen des Brückenkörpers zu richten. Die Höhe des Rahmens jedoch soll, obwohl mit ihr seine Tragfähigkeit im quadratischen Verhältnisse wächst, nicht zu weit getrieben werden, besonders bei Anwendung des Gittersystems, da dadurch dem Winde eine zu grosse Angriffsfläche geboten wird, und die Seitenschwankungen zu einer nachtheiligen Grösse anwachsen können; so wie die Breite der Brücke nicht geringer als 25' sein soll, damit die Belastung pro Quadratfuss eine geringere werde. Es wäre jedenfalls interessant, eine Zusammenstellung des relativen Kostenaufwandes der Herstellung des Brückenkörpers bei den verschiedenen Kettenbrücken beizufügen; doch das würde einerseits zu weit in's Detail führen, und dann fehlen anderseits die dazu nöthigen Daten, daher hier nur einige Daten der Kief-Brücke Erwähnung finden mögen, welche Brücke, wie bereits bemerkt, durch ihre ungemeine Steifigkeit, und zum grossen Theile aus diesem Grunde, durch ihre Fähigkeit zum Eisenbahnbetriebe sich auszeichnet. Auf die Länge von 12' und auf die ganze Breite von 52½' des Brückenkörpers war die verwendete Menge Materials:

Bauholz 600 Cub. F.	L. St. 150
Eisen 600 Ctr.	30
	L. St. 180,

oder 15 L. St. pro Currentfuss, was etwas weniger als 6 Shilling pro Quadratfuss ausmacht.

5. Eine über eine Kettenbrücke sich bewegende Last oder heftige Winde verursachen Oscillationen, Vibrationen und wellenförmige Schwingungen, von welchen die letzten als die wichtigsten zu betrachten sind. Die Vibrationen sind nur die Wirkung der Stösse der passirenden Last; ist diese unregelmässig auf die Oberfläche vertheilt, so entstehen Oscillationen und Schwingungen. Die erstern sind Seitenschwingungen, die letzteren von den Endpunkten ausgehende Längenschwingungen.

Den Oscillationen und Vibrationen begegnet man durch eine hinreichende Steifigkeit des Brückenkörpers, welche natürlich auch bis zu einem gewissen Grade die Fortpflanzung der Schwingungen verhindert.

Berücksichtigt man die an der Kief-Brücke und an andern in Russland und Amerika bestehenden Drathseil- oder Schmideisenkettenbrücken gemachten Erfahrungen, so kann man mit Recht schliessen, dass die Anwendbarkeit der Kettenbrücken für Eisenbahnen ausser Zweifel sei. Wie weit sich diese Anwendbarkeit erstreckt, innerhalb welcher Grenzen sie besteht, lässt sich a priori nicht bestimmen, doch ist Ch. Vignoles der Ansicht, dass erst bei einer Spannweite von 300 Fuss und darüber, die Anwendung von Kettenbrücken zugleich einen ökonomischen Vortheil bieten könne.

Ob schmiedeiserne Ketten oder Drathseile die Träger der ganzen Last bilden, ist eine Sache weiteren Studiums; übr-

gens dürfte bei grossen Spannweiten den Drathseilen, wegen ihres geringeren Gewichtes bei sonst gleicher Tragfähigkeit der Vorzug gegeben werden.

Die Victoriabrücke über den St. Lorenzstrom bei Montreal in Canada — Die Victoriabrücke bei Montreal wird nicht mit Unrecht als das grösste technische Bauwerk der Neuzeit bezeichnet. Sie ist eine Röhrenbrücke und wird nach dem Systeme der Britanniabrücke bei Bangor gebaut.

Sie wird, wenn vollendet, die längste Brücke der Welt sein, indem ihre Länge nur 176 engl. Fuss weniger als 2 engl. Meilen beträgt. Der Ort, wo sie den St. Lorenzstrom übersetzt, ist ungefähr eine halbe Meile westlich von Montreal.

Die Brücke wird auf 24 Pfeilern ruhen, wodurch 25 Brückenöffnungen entstehen, von denen die mittlere 330 Fuss, jede der andern aber 242' Spannung hat. Die Breite der beiden mittleren Pfeiler ist 18 Fuss, die der anderen 15 Fuss.

Die Pfeiler haben gegen die Strömung, deren Geschwindigkeit hier von 7 bis 10 Meilen per Stunde variirt, eine scharfe Kante, so dass der geringst mögliche Widerstand dem Eisgange entgegengesetzt wird, welcher jedes Hinderniss, weniger solid als massiver Felsen, überwältigen möchte. Die Massen Eis, die sich in der unmittelbaren Nachbarschaft von Montreal anhäufen, sind ungeheure; denn nicht nur, dass der St. Lorenzstrom auf seine ganze Länge, von dem Punkte der Aufnahme des Seewassers bei Kingston bis zu dem Fluthwasser bei Quebec, eine Entfernung von 360 Meilen, im Winter fest gefroren ist, sondern die 2000 Meilen des Sees Ontario und der obern Flüsse zusammen mit den Nebenflüssen des St. Lorenz, von welchen die Ottawa selbst wieder Nebenflüsse hat, deren einige eine grössere Länge, Tiefe und Wassermenge besitzen als die Themse, alle diese Wasser senden ihre gefährlichen Eismassen, welche sich in der unmittelbaren Nachbarschaft von Montreal anhäufen. Das Aufthürmen des Eises steigt oft bis zu einer Höhe von 30 bis 50 Fuss, und nicht selten litten die massiven, steinernen Gebäude, welche sich am Quai hinziehen und die schöne Uferfront bilden, wodurch diese Stadt berühmt ist, grossen Schaden.

Der beim Baue der Pfeiler und Widerlager verwendete Stein ist ein dichter blauer Kalkstein, der theils in einem Steinbruche bei Point-Claire an der Ottawa, 18 Meilen ober Montreal, gebrochen wird, und theilweise an den Ufern von Vermont, in den Vereinigten Staaten, ungefähr 40 Meilen von Montreal.

Die beiden mittleren Pfeiler enthalten bis zum Auflager jeder 8000 Tonnen, und alle übrigen 6000 Tonnen Mauerwerk. Die gesammte Masse des Mauerwerks der Brücke wird bei 3.000.000 Cubic-Fuss betragen, was, die Tonne zu 13½ c' angenommen, ein totales Gewicht von ungefähr 222.000 Tonnen gibt. Selten ist ein Block verwendet, der weniger wie sieben Tonnen wiegt, und viele an der Stirnseite der Pfeiler stromaufwärts verwendete wiegen volle 10 Tonnen.

Die einzelnen Blöcke sind untereinander nicht nur mittelst des besten Wassercementes, sondern jeder mit seinen Nachbarn noch an einigen Stellen durch eiserne Bolzen, welche mittelst Blei einige Zoll tief in jeden Stein eingegossen sind, fest und

unverrückbar zu einer Masse verbunden. Derzeit sind 14 Pfeiler vollendet; acht, einschliesslich der beiden Mittelpfeiler, werden dieses Jahr vollendet werden, so dass nur zwei mehr für 1859 herzustellen bleiben.

Jeder der beiden Landpfeiler ist 242' lang und 90' breit. Das nördliche Ufer des St. Lorenz ist mit dem nördlichen Landpfeiler durch einen Damm verbunden, welcher gegen den Strom mit solidem Mauerwerk versehen ist, und eine Länge von 1400' hat; während der das südliche Ufer mit dem südlichen Landpfeiler verbindende Damm nur eine Länge von 700' besitzt. Die lichte Entfernung der beiden Landpfeiler beträgt 8000 Fuss.

Die Höhe der untern Fläche der Mittellöhre über dem gewöhnlichen Sommerwasserstande des St. Lorenz beträgt 60 Fuss, und nimmt gegen die beiden Enden hin allmählig mit einem Gefälle von 1:130 ab, so dass an den beiden Landpfeilern diese Höhe nur mehr 36 Fuss beträgt.

Die Schifffahrt ist auf Dampfschiffe beschränkt, welche ausschliesslich zwischen den beiden Mittelpfeilern passiren müssen, da der Fluss an dem Punkte, wo die Brücke erbaut wird, nur eben an dieser Stelle schiffbar ist.

Die Röhren sind an jedem Ende 19 Fuss, und in der Mitte 22' 6" hoch. Die Weite jeder Röhre ist 16', d. i. 10' 6" weiter als die Spurweite der Schienen, welche in ganz Canada 5' 6" beträgt.

Das Gesamtgewicht der Röhren beläuft sich auf 10400 Tonnen. In der Construction ist das nämliche Princip verfolgt, wie bei der Britanniabrücke. Die Röhre, welche den nördlichen Landpfeiler mit dem ersten Pfeiler verbindet, ist jetzt vollendet; das Material für die zweite Röhre hat bereits Canada erreicht, und sind Massregeln zum Transporte weiterer 8 Röhren für dieses Jahr getroffen, so dass während des Sommers deren Aufstellung stattfinden kann.

Der Entwurf der Brücke rührt von Mr. Robert Stephenson her, welcher sich gegen die Anwendbarkeit von Hängebrücken für Eisenbahnen erklärte; er führt auch die Oberleitung des Baues; bauführender Ingenieur ist Mr. A. M. Ross. Die Kosten der Brücke sind auf 1,250.000 Pfund Sterling veranschlagt.

Wenn dieses grosse Werk auch nur einen Theil des Verkehrs dem St. Lorenz entzieht, so bringt es doch Canada in directe und leichte Verbindung mit allen Häfen der Ostküste des Atlantischen Oceans von Halifax bis Boston und New-York, und folglich durch diese Häfen auch näher an Europa. (*The Engineer*, 1858, Nr. 105.)

Eisenbahn über die blauen Berge in Virginien. Die *Annales des ponts et chaussées* (1857. cah. 2) enthalten folgende interessante Angaben über eine Gebirgsbahn in Amerika, deren Bau Hr. Charles Ellet geleitet hat.

Die Eisenbahnstrecke, um welche es sich handelt, gehört auf eine Länge von 331,5 Kilometer der Compagnie der Centralbahn im Staate Virginien, und ist ein Theil der grossen Bahn von Richmond nach Ohio.

Durch den Gebirgsrücken der blauen Berge sollte ein Tunnel getrieben werden; da aber die Arbeiten nicht so schnell vorwärts gingen, als es die Gesellschaft wünschte, so entschloss

man sich, das Gebirge mittelst einer stark steigenden Bahn zu überschreiten.

Am westlichen Abhange steigt die Bahn auf eine Länge von 3246 Meter um 137,2 Meter. Das mittlere Gefälle beträgt daher $\frac{1}{23,7}$, und im Maximum $\frac{1}{18,9}$. Auf der östlichen Abhangung beträgt die Niveaudifferenz 185,9 auf eine Länge von 800,8, woraus auf dieser Seite ein durchschnittliches Gefälle von $\frac{1}{20,5}$ sich ergibt; auf einer Strecke von 805' Länge steigt dasselbe jedoch auf $\frac{1}{17,9}$.

Die Curven haben im Durchschnitt 91,4 Radius; eine derselben hat aber nur 71,3, und liegt in einem Gefälle von 1:22,3. — Diese Bahnstrecke wurde im Frühlinge 1854 eröffnet und wird seitdem ununterbrochen mit sechsrädrigen Locomotiven aus der Fabrik der Herren Bolder et Comp. in Philadelphia befahren.

Die Räder dieser Maschinen sind gekuppelt und haben nur 1,06 Durchmesser. Die äussersten Axen sind 2,74 von einander entfernt. Der Durchmesser der Cylinder beträgt 0,418, der Kolbenhub 0,507. Wasser und Brennstoff befinden sich auf der Maschine selbst. Das Gewicht einer Maschine, Wasser und Brennstoff mitbegriffen, beträgt 27½ Tonnen. Sie zieht einen Gepäcks- und zwei achträdrige Personenwagen. Das Gewicht dieser drei Wagen sammt ihrer Ladung beläuft sich auf 40 bis 43 Tonnen, und steigt auch wohl bisweilen auf 50 Tonnen. Die Geschwindigkeit ist 12,07 Kilom. (1,59 österr. Meil.) pro Stunde zu Berg, und 8,85 Kilom. (1,17 österr. Meil.) zu Thal.

Die Holzbahnen in den Vereinigten Staaten. — Im Jahre 1835 machte man in Ober-Canada den ersten Versuch mit Holzbahnen, und die Resultate waren sowohl in Bezug auf die Leichtigkeit des Transportes als auf die sehr mässigen Unterhaltungskosten so befriedigend, dass bis zum Jahre 1850 700 Kilometer Holzbahnen in Canada ausgeführt wurden. In viel grösserer Ausdehnung wurde aber dieses System im Staate New-York in Anwendung gebracht, wo bis zum Jahre 1850 in nur vier Jahren 3370 Kilom. Holzbahnen (plankroad) hergestellt wurden. Gegenwärtig werden viele Strassen in den Vereinigten Staaten nach diesem System angelegt. Die Kosten betragen im Durchschnitt 6186 Francs pro Kilometer.

Die Vergleichung einer solchen Holzstrasse mit einer macadamisirten führt zu folgenden Ergebnissen.

Widerstand gegen die Zugkraft. Derselbe schwankt auf den Holzbahnen zwischen $\frac{1}{6}$, und $\frac{1}{10}$ und beträgt im Mittel $\frac{1}{8}$; auf den macadamisirten Strassen ist derselbe $\frac{1}{6}$ bis $\frac{1}{10}$, im Mittel $\frac{1}{8}$.

Herstellungskosten. Diese können für eine macadamisirte Strasse auf 12000 Francs angenommen werden, wozu 440 Francs jährliche Unterhaltungskosten kommen.

Die Kosten der Holzbahn betragen unter gewöhnlichen Umständen 4000 bis 6800 Fr. pro Kilom., wenn hartes Holz verwendet wird und nicht ausserordentliche Ausgaben bei der Anlage hinzutreten. Nach acht Jahren muss die Holzbahn neu hergestellt werden. Nimmt man an, dass die Erneuerung des Holzoberbaues nach sieben Jahren erfolgt, so ergibt sich zwischen beiden Strassensystemen folgende Vergleichung:

1. Holzstrasse.

Herstellungskosten pro Kilometer	5900 Fr.
Unterhaltung während sieben Jahren	235 „
Erneuerung	4366 „
Zusammen	10501 Fr.

2. Macadam.

Herstellungskosten	11813 Fr.
Unterhaltung während acht Jahren	3510 „
Zusammen	15323 Fr.

Die Kosten verhalten sich demnach ungefähr wie 2 : 3, wenn man für die Erneuerung der Holzbahn eine achtjährige Periode zu Grunde legt.

Die Unterhaltungskosten der Holzstrassen sind im Allgemeinen sehr gering; wenn sie gut angelegt und die Pfosten sorgfältig gelegt sind, so hat man nicht zu befürchten, dass sie schnell zu Grunde gehen, oder eine Bohle sich loslöse. Der Erfahrung zufolge stellen sich die jährlichen Erhaltungskosten wie folgt:

Im 1. Jahre	6 Fr. 74 c.
„ 2. „	16 85
„ 3. „	23 59
„ 4. „	33 70
„ 5. „	33 70
„ 6. „	50 55
„ 7. „	67 40
Zusammen für sieben Jahre	232 Fr. 53 c.

Man kann annehmen, dass die Holzbahn im achten Jahre wieder erneuert werden muss. Die Kosten hiefür betragen pro Kilometer:

183 ^m ,1 Holz à 16 Fr. 40 c.	3002 Fr. 84 c.
Herstellung, Handarbeit	404 40
Zufuhr des Holzes	427 99
Einsandung	505 50
Zusammen	4340 Fr. 73 c.

Die Holzbahnen scheinen in Amerika berufen, die Eisenbahnen und Kanäle zu ergänzen und den Verkehr auf denselben zu fördern, und sind mit Rücksicht auf ihren besonderen Zweck kaum minder wichtig als jene. Es existiren nur wenige Strassen mit doppelten Holzbahnen; die Bahn wird immer auf der rechten Seite der Strasse in der Richtung gegen die Stadt zu angelegt; daneben läuft ein gut hergestellter Weg, welcher zum Ausweichen und Umwenden dient.

Bisher verwendete man vorzugsweise Pfosten aus Tannenholz und Rothbuche; in letzterer Zeit hat man jedoch angefangen, harte Hölzer zu verwenden, und erwartet von diesen bessere Resultate.

Bei der Anlage der Strasse muss für den Abfluss des Wassers mit allem Fleisse gesorgt werden. Es werden sodann zwei, drei auch vier Langschwellen gelegt und bis auf ihre obere Fläche in den Boden versenkt. Senkrecht auf diese werden die Pfosten gelegt. (*L'Ingenieur*, 1857, Nr. 5 u. 6.)

Eisenbahn-Betriebsmittel.

Ueber die Anwendung gussstählerner Eisenbahnschienen. — Einer kleinen Schrift über die gussstählernen Eisenbahnschienen von Gebrüder Jackson entnehmen wir folgende interessante Notizen, in welchen auf die Billigkeit und Sicherheit des Betriebes, die dieselben gewähren, hingewiesen wird.

Beim Entstehen der ersten Eisenbahnen bediente man sich gusseiserner Schienen, welche zwar einen grossen Widerstand gegen das Zusammendrücken darboten, aber doch wegen ihres Mangels an Elasticität häufig zerbrachen, vorzüglich in Curven von kleinen Halbmessern, oder wenn sie schnell befahren wurden. Den gusseisernen Schienen folgten die schmiedeisernen, welche noch heute am Allgemeinsten verbreitet sind. So grosse Vorzüge dieselben vor den ersteren haben, so leiden sie doch noch an folgenden Mängeln.

Die schmiedeisernen Schienen widerstehen der Abnutzung durch das grosse Gewicht der Maschinen fast eben so wenig als die gusseisernen; sie flachen sich erst ab und bedecken sich dann mit dünnen Spänen, welche bei fortgesetzter Benutzung sich allmählig ablösen. Vorzüglich lässt sich diese Wirkung auf schiefen Ebenen erkennen, wo die Bremsen angezogen werden müssen. Unter Umständen wird sogar das stark erwärmte Eisen in die Theile, aus denen es zusammengesetzt ist, gewissermaassen zerlegt; die Seitentheile reissen ab, die mittleren Theile werden zerquetscht, und hieraus entstehen natürlich Entgleisungen, oder mindestens Störungen in Folge der Stösse, welche durch die unganze Beschaffenheit der Schienenoberfläche veranlasst werden. Um dies zu vermeiden, ist man zu häufigen Auswechslungen genöthigt; so haben z. B. die Eisenbahnen von Liverpool nach Manchester und von St. Etienne nach Lyon bereits die dritte Schienenlage. Séguin der ältere spricht sich in seinem Werke „über die Eisenbahnen“ über diesen Gegenstand folgendermaassen aus.

„Die Kraftäusserungen der Maschinen und Wagen, welche mit grossen Geschwindigkeiten die Eisenbahnen befahren, bestehen in wiederholten Stössen, durch welche viel mehr die innere Beschaffenheit der Schienen angegriffen, als ihre Lage geändert wird. Das Eisen der Schienen, welche längere Zeit auf den Eisenbahnen von Darlington, Manchester und St. Etienne gelegen hatten, hat, wie sich der Verf. selbst durch den Augenschein überzeugt hatte, eine Veränderung der Textur erlitten, als ob es längere Zeit hindurch auf dem Ambos gehämmert worden wäre. Zum Theil bedecken sich diese Schienen mit Blättchen, welche sich allmählig ablösen; zum viel grösseren Theil aber spalten sich Fasern ab, im Ansehen den Hanffasern ähnlich.“

Hieraus würde hervorgehen, dass das Gusseisen, wenn man von seiner geringen Elasticität absähe, mit grösserem Vortheil zu Schienen zu verwenden sein würde als das Schmiedeeisen. Am geeignetsten aber ist jedenfalls ein Material mit der Festigkeit und Gleichförmigkeit des Gusseisens, welches aber zugleich elastisch ist, den stärksten Stössen, ohne zu zerbrechen, widersteht und die schwersten Lasten, ohne zerquetscht zu werden, trägt. Alle diese Eigenschaften kommen dem Gussstahl zu, und er wird deshalb auch künftighin die aus-

gedehnteste Verwendung finden. Séguin, der dies schon lange erkannt hat, sagt in dem oben citirten Werke folgendes hierüber:

„Will man eine solide, der Abnutzung möglichst wenig unterworfenen Schienenbahn construiren, so muss man dieselbe aus einem möglichst festen und elastischen Material herstellen, so, dass sie ein geringes Gewicht erhält, und ihr möglichst viele und möglichst elastische Unterstützungspunkte geben. Ich halte es für zweckmässig, einmal einen Versuch mit Gussstahl zu machen und einige Jahre hindurch Vergleiche zwischen schmiedeeisernen und gussstählernen Schienen anzustellen. Ich verhehle mir nicht, dass der hohe Preis des Gussstahls für die allgemeine Anwendung desselben zu Eisenbahnschienen ein unüberwindliches Hinderniss ist; allein man weiss ja nicht, welche Fortschritte in der Zukunft die Stahlindustrie macht.“

Zu der Zeit, wo Séguin diesen Ausspruch in Beziehung auf den Gussstahl that, stellte man die Schienen bei weitem noch nicht so schwer her als jetzt. Die Schienen, die er auf der Bahn von St. Etienne nach Lyon legen liess, wogen nur 13 Kilogr. der laufende Meter, während man sie jetzt auf einigen neueren englischen Bahnen bis zu 45 Kilogr. Gewicht des laufenden Meters hat. Es kann also der Gussstahl trotz seines hohen Preises eben so billig zu stehen kommen als das Schmiedeeisen, wenn man das Gewicht des laufenden Meters so bestimmt, dass dasselbe zu dem Gewichte einer gleichen Länge in Schmiedeeisen sich umgekehrt verhält, wie der Preis des Gussstahls zu dem des Schmiedeeisens. Würde man hier nach einer Gussstahlschiene von 1 Meter Länge 10 Kilogr. Gewicht geben, so würde dieselbe, selbst bei einem Preise von 1600 Francs pro Tonne, nicht viel theurer zu stehen kommen, als eine gleich lange Schiene von 45 Kilogr. Gewicht aus Schmiedeeisen, dessen Preis 340 Francs pro Tonne beträgt. Hätte Séguin, als er sein Buch schrieb, wissen können, dass man einmal Schienen von 36 - 45 Kilogr. Gewicht pro laufenden Meter anwenden würde, so würde er sich ganz gewiss für unbedingte Anwendung des Gussstahls ausgesprochen haben, ohne sich durch den hohen Preis desselben beirren zu lassen.

Es besteht also gegenwärtig die Aufgabe nur noch darin, den Schienen bei gleicher Oberfläche und gleicher Festigkeit nur $\frac{1}{4}$ des Gewichtes zu geben, welches die gewöhnlichen Schienen haben. Hierzu eignet sich ein der Hufeisenform ähnlicher Querschnitt, nach Art der Schienen, welche Brunel auf der Great-Western-Bahn von London nach Bristol angewendet hat, und welche auch auf der atmosphärischen Eisenbahn zwischen Dublin und Kingstown liegen. Da bei dieser Schienenform hölzerne Langschwellen angewendet werden müssen, so fallen hiemit zugleich alle anderen Unterlagen, Querschwellen, Stühle u. s. w. weg, wodurch der Schienenstrang eine viel grössere Elasticität gewinnt. Dieses Langschwellensystem hat man bereits auf mehreren grossen Linien in England sowohl als in Deutschland, weil nicht nur die Anlagekosten gering sind, sondern dasselbe auch billig zu unterhalten ist. Vignol führt an, dass die Unterhaltungskosten einer 2000 Meter langen Strecke mit Querschwellen 5000 Francs jährlich betragen haben, während dieselbe Strecke mit Langschwellen nur 1250 Francs jährlich gekostet hat. Der Ein-

wurf, dass das zu den Schwellen verwendete Holz, welches zum Theil den Einflüssen der Atmosphäre und zum Theil der Feuchtigkeit des Erdbodens ausgesetzt ist, sehr bald verfault und deshalb öfter ausgewechselt werden muss, ist nicht stichhaltig, da man Mittel hat, durch Imprägniren die Schwellen zu schützen. Auch darin liegt keine Schwierigkeit, dass nicht überall das Holz in der erforderlichen Stärke zu haben ist, da man es aus mehreren Theilen so zusammensetzen kann, dass es die nämliche Festigkeit erhält, als ob es aus einem einzigen Stücke wäre.

Unter diesen Umständen kann man, wie von mehreren englischen Ingenieuren bereits ausgesprochen ist, die Ansicht gewinnen, dass der Gebrauch der Langschwellen, vorzüglich in Ländern, in welchen das Holz im Vergleich zum Eisen sehr billig ist, nach und nach ganz allgemein werden wird. Die anzuwendende Gussstahlschiene würde hohl sein, und das laufende Meter derselben 10 Kilogr. wiegen. Die fichtene Langschwelle müsste 0,3 Meter Breite und 0,2 Meter Höhe erhalten; diese Dimensionen haben sich selbst auf der Great-Western-Bahn, welche von den schwersten Locomotiven befahren wird, als zureichend bewährt.

Die Seitenstege der Schienen endigen in Lappen, welche auf dem Holze aufliegen, so dass die Schiene auf ihre ganze Länge unterstützt ist und sich nur um so viel biegen kann, als sich die Holzunterlage biegt. Diese Seitenstege könnten innen vertical sein, dann müsste man sie durch Holzschrauben oder Nägel mit Widerhaken auf den Langschwellen befestigen; aber diese Befestigungsmittel gewinnen bald Spielraum und werden dann unzuverlässig. Evans schlägt dagegen vor, die Seitenstege einander zu nähern, so dass der Schienenquerschnitt die Hufeisenform erhält. Diese letzte Combination hat man zu den Gussstahlschienen gewählt. Die Köpfe der eisernen Verbindungsschrauben werden von der einen Seite in das Innere der Schiene hineingeschoben und bilden dabei mit der letzteren eine Art Schwalbenschwanzverbindung. Die Schrauben selbst, deren Zahl sich nach der Länge der Schiene richtet, kommen über die Löcher zu liegen, die man vorher durch die Langschwellen gebohrt hat, und werden auf der andern Seite, nachdem sie mit Hammerschlägen niedergedrückt worden sind, durch Muttern und Unterlegscheiben befestigt. Damit die Muttern dem Arbeiter gut zur Hand sind und ohne Mühe zu jeder Zeit angezogen werden können, legt man sie in die Rinnen, welche zum Abfluss des Regenwassers bestimmt sind.

Auf diese Weise kann man die Gussstahlschienen zu demselben Preise wie die schmiedeeisernen Schienen erhalten, und gewinnt dabei noch folgende Vortheile:

1. Der Transport von der Hütte nach der Bahn wird leichter und demgemäss billiger;
2. das Legen geschieht schneller, weil sich die Schienen bei ihrem geringeren Gewicht leichter handhaben lassen;
3. die Auflagerung der Schienen in den Curven wird solider, weil die Schraubenköpfe inwendig liegen;
4. jede Schiene kann sich der Länge nach ausdehnen, ohne eine Störung zu veranlassen;
5. der Reibungscoefficient für Stahl ist kleiner, als für Eisen;

6. ein Entgleisen kann beinahe gar nicht vorkommen, weil der Spurring des Rades immer, selbst in den schärfsten Curven an der Schiene gleitet, ohne an derselben in die Höhe zu steigen;

7. da die Oberfläche der Schiene keiner Beschädigung ausgesetzt ist, so rollen die Räder ohne Stösse über dieselbe hinweg, wodurch an Unterhaltungskosten gespart wird;

8. ist der Gussstahl so homogen und dicht, dass Späne und Splitter sich gar nicht ablösen, die Schiene selbst also sich fast gar nicht abnutzt. Hiezu kommt die grosse Elasticität des Gussstahls. Eine schlecht aufgelagerte eiserne Schiene, welche von den darüber fahrenden Maschinen und Wagen hin- und hergebogen wird, ändert ihre Textur vollständig. Anders die Schiene aus Gussstahl, welche ihre ursprüngliche Beschaffenheit unverändert beibehält, wie dies an Axen hinlänglich nachgewiesen ist.

Ch. Bergeron, der zuerst auf die Vortheile der Gussstahlschienen aufmerksam machte und für dieselben den Evans'schen Querschnitt empfahl, wurde von Gervoy, Director der Eisenbahn von St. Etienne nach Lyon, ermächtigt, einige solcher Schienen auf der schiefen Ebene zwischen Rivede-Gier und Givors zu prüfen. Diese Schienen, die in der Fabrik von Petin, Gaudet und Comp. angefertigt wurden, sind in der oben beschriebenen Weise Anfangs November 1843 gelegt worden, und sind heute noch eben so glatt und rein als am ersten Tage.

Der einzige Vorwurf, der die Gussstahlschienen treffen kann, ist der, dass sie den Triebrädern der Locomotive eine weniger grosse Adhäsion darbieten. Aus diesem Grunde kann man sie für Gebirgsbahnen mit starken Steigungen nicht empfehlen; dagegen eignen sie sich nach dem Vorstehenden vorzüglich für solche Bahnen, welche meistens horizontal sind oder die wenigstens keine starken Steigungen haben.

Die Firma Petin, Gaudet u. Comp. erbietet sich, die Gussstahlschienen zu demselben Preise zu liefern, den die schmiedeeisernen Schienen haben würden, fügt aber die Bedingung hinzu, dass sie auf 12—15 aufeinander folgende Jahre mit der Unterhaltung der Bahn betraut wird, wofür sie die Unterhaltungskosten beansprucht, welche dieselbe Bahn bei schmiedeeisernen Schienen veranlassen würde. (*Le Génie industr. Dec. 1857 durch Polyt. Centralblatt. 1858 5. Lfg.*)

Signalssystem für den Eisenbahndienst, mittelst dessen die Züge ohne transportablen Apparat Hilfe herbeitelegraphiren können. Von Ch. V. Walker. Nach einem Vortrag in der Royal Society zu London.

Das für den vorliegenden Zweck in Anwendung kommende Instrument ist ein grosser Electromagnet mit einer beweglichen Armatur, welche einen Stil und einen Hammer trägt, der durch die directe Kraft des Magnetismus an eine Glocke schlägt. Zur Herstellung des Contactes dient eine Feder, durch deren Niederdrücken ein Strom in Circulation gesetzt wird. Die Spulen sind mit 10 Pfd. überspannendem Kupferdraht Nr. 16 und Nr. 18 gefüllt. Der Kern besteht aus $\frac{3}{4}$ zölligem Eisen. Armatur und Zugehör wiegen $2\frac{1}{4}$ Unzen. Glocken dieser Art sind fünf Jahre lang in Thätigkeit gewesen, ohne einer Reinigung oder Reparatur zu bedürfen.

Die Batterie besteht aus Zinkgraphit und einer Lösung von 1 Theil concentrirter Schwefelsäure in 8 bis 10 Theilen Wasser. Die $7\frac{1}{2}$ Zoll langen und 3 Zoll breiten Platten werden in Töpfe von Steinzeug gestellt (von beiläufig 1 engl. Quart Inhalt); das Zink steht in einer Quecksilber enthaltenden Zelle. Solche Batterien bleiben ein halbes Jahr lang und selbst länger wirksam ohne einer Nachhilfe zu bedürfen.

Die Signale bestehen aus Schlägen gegen die Glocke. Ein grosser Vortheil der Glockensprache liegt in ihrer Einfachheit und in der Leichtigkeit, womit Signale gegeben und aufgefasst werden. Ein Schlag dient zum Anhalten eines gewöhnlichen Zuges; zwei Schläge für einen Extrazug; drei für die Ankunft eines Zuges; fünf für Anhalten sämtlicher Züge; sechs für den Schluss der Depesche.

Dieses System wurde vor fünf Jahren auf der South Eastern Eisenbahn eingeführt; es besteht gegenwärtig aus ungefähr 100 Glocken, zu denen immer noch neue hinzukommen. Die Glocken sind paarweise verbunden; beide Glocken befinden sich nämlich in einer Kette, die sich auf jeder Station, wie gewöhnlich, in der Erde endigt. Das Zeichen wird gegeben durch Niederdrücken der Feder gegen das Zinkende der Batterie, wobei deren Verbindung mit der Erde unterbrochen wird. Das Graphitende steht mit der Erde in permanenter Verbindung. Nachdem die Batterie so zwischen der Glocke und der Erde eingeschaltet ist, circulirt ein Strom längs des Drahtes und bewirkt einen Schlag gegen die Glocke. Die Glocke der Zeichen ertheilenden Station kann zu dieser Zeit aus der Kette ausgeschaltet werden oder nicht.

Auf diese Weise wird von einer Station zur andern signalisirt. Aber die ausserordentliche Einfachheit der Batterie, der Glocke und der Signalsprache gestattet die Anordnungen so zu modificiren, dass von jeder Stelle zwischen zwei Glockenstationen aus Zeichen gegeben werden können, ohne dass der Signalisirende hierzu irgend eines Telegraphen oder einer Batterie, oder irgend eines electrischen Apparates bedarf. Die Anwendung des Systemes zu diesem besondern Zweck thut übrigens der vollständigen Wirksamkeit der Glocken bei ihrer fortwährenden Benutzung für den Eisenbahn-Telegraphendienst nicht den geringsten Abbruch; dadurch dass man den Bahnwärtern und Weichenstellern ein Signal bezeichnet, wodurch sie ihre Bedürfnisse ausdrücken können, wird aber offenbar für die Sicherheit des reisenden Publicums viel gewonnen.

Es ist bekannt, dass wenn zwei gleiche und entgegengesetzte Ströme den Enden eines Drahtes dargeboten werden, der Draht in einem Zustande sich befindet, als ob gar kein Strom in ihm vorhanden wäre. Von diesem Gesetz in Verbindung mit obigem einfachen Glockensystem Gebrauch machend, schaltet man sowohl die beiden Batterien, an jeder Station eine, als auch das Glockenpaar in die Kette; der nämliche Pol, z. B. der Graphitpol jeder Batterie, wird mit der Erde in Verbindung gesetzt.

Soll ein Signal gegeben werden, so drückt der Signalisirende die Feder nieder, wodurch er in Folge der gewählten Verbindungen zugleich seine eigene Batterie aus der Kette ausschaltet. Die Kette enthält alsdann nur eine Batterie, nämlich diejenige an der andern Station, deren Strom sofort von einem Ende zum andern circuliren kann, da er nicht mehr

durch einen gleichen und entgegengesetzten Strom balancirt ist; die Glocken schlagen folglich an. Dieses ist die Procedur des gewöhnlichen Eisenbahn-Telegraphendienstes.

Durch Aenderung der den Contact herstellenden Vorrichtung, so dass sie die Batterie in die Kette einschaltet, anstatt sie auszuschalten, werden beide Batterien für jedes Signal verwendbar, daher sich die Stärke mithin auch die Kosten einer jeden derselben vermindern lassen.

Aber der oben erwähnte Gleichgewichtszustand im Draht lässt sich eben so leicht wieder aufheben, indem man ihn an irgend einer zwischen den zwei Stationen befindlichen Stelle mit der Erde in Verbindung setzt; denn dadurch ist eine vollständige Kette hergestellt oder ein Canal geöffnet, durch welchen beide Enden beider Batterien, jede unabhängig von der andern, sich entladen können, nur dass der zwischen der Erde und dem Telegraphendraht angebrachte Draht beiden Ketten gemeinschaftlich ist; somit werden die Glocken an den respectiven Stationen durch die Batterien der respectiven Stationen in Thätigkeit gesetzt. Zehn Schläge mit einer Pause von 1 Minute und dann zehn weitere Schläge sind das Zeichen, dass die Maschine dienstunfähig ist; zehn Schläge und 1 Minute Contact sind das Zeichen, dass ein Unfall sich ereignet hat; ein fortgesetztes Läuten zeigt an, dass die Bahn nicht fahrbar ist. Die Stationen zu beiden Seiten werden dadurch gleichzeitig benachrichtigt, und können danach ihre Massnahmen treffen. Der erwähnte Contact kann hergestellt werden, indem man die Bahnschienen durch einen Draht mit dem Telegraphendraht in Verbindung setzt; man könnte auch von Strecke zu Strecke Vorrichtungen zur Herstellung des Contactes an den Telegraphenstangen anbringen. (*Polyt. Journ. Bd. 146 aus d. Philos. Mag.*)

Schalengussräder für Eisenbahnwagen. Die grossen Vorzüge, welche die Schalengussräder für Eisenbahnwagen auszeichnen, verfehlen nicht, denselben eine immer ausgebreitetere Anwendung zu verschaffen. Nachdem diese Räder viele Jahre lang auf den nordamerikanischen Eisenbahnen vorzugsweise in Gebrauch waren, hat die grosse Dauerhaftigkeit derselben an einigen aus Amerika nach Deutschland bezogenen Eisenbahnwagen, Tendern und Locomotiven Anlass gegeben, sie auch hier zu fabriciren und anzuwenden. Einige hundert solcher in dem k. Hüttenwerk Königsbrunn in Württemberg gegossene Räder sind unter Güterwagen der württembergischen Staatsbahn seit etwa drei Jahren in Verwendung und bewähren sich vorzüglich. Auf den schweizerischen Bahnen sind nach diesem Vorgange ebenfalls Schalengussräder bei Güterwagen theilweise in Anwendung gekommen; in grösster Anzahl finden sich jedoch dieselben auf den österreichischen Bahnen, hervorgegangen aus der k. k. privileg. Metall- und Eisen giesserei von A. Ganz in Ofen. Von im Eisenbahnfache erfahrenen Männern dazu aufgemuntert, hat Hr. Ganz schon vor fünf Jahren seine Aufmerksamkeit der Erzeugung von Schalengussrädern zugewendet, die alle jene Eigenschaften in sich vereinigen sollten, welche die amerikanischen Schalengussräder auszeichnen und von denen eine Anzahl auf den k. k. österreichischen Staatseisenbahnen laufen, die innerhalb eines nunmehr 11—12jährigen Gebrauches noch wenig Abnützung an

den Spurflächen zeigen. Seine mit grossem Kosten- und Mühewerk verbundenen Versuche wurden vom erwünschten Erfolge begleitet und circa 10,000 Schalengussräder aus seinen Giessereien, welche seit Jahr und Tag auf mehreren Eisenbahnen in Verwendung sind, liefern den Beweis, dass diese Räder allen Anforderungen entsprechen und jene Vollkommenheit im Gusse besitzen, die früher nur den amerikanischen Rädern eigenthümlich war. Für die Vorzüglichkeit der Ganz'schen Schalengussräder werden folgende Eigenschaften geltend gemacht:

- a) Sie haben eine unzerstörbare Lauffläche, und ihre hartge-gossene Peripherie ist fehlerlos.
- b) Abgesehen von den weit geringeren Anschaffungskosten, entfällt durch ihre Anwendung aller Zeit- und Kosten-aufwand, welchen die gewöhnlich üblichen Räder in Anspruch nehmen, da sie keiner Reparaturen bedürfen, nie unrund werden und daher nie abgedreht werden müssen.
- c) Bei verminderter Reibung in Folge des steten Rundbleibens nützen sich auch die Eisenbahnschienen weniger ab, der Gang der Eisenbahnwagen ist ruhiger und geräuschloser.
- d) Auch die Leichtigkeit der Räder verbunden mit ihrer grossen Dauerhaftigkeit ist ein beachtenswerther Gewinn.

Schalengussräder von Ganz sind bis jetzt geliefert worden für die k. k. südliche Staatseisenbahn (Wien-Triest); die k. k. priv. Staats-Eisenbahngesellschaft auf ihre südlichen und nördlichen Strecken; die k. k. priv. Theissbahn; die k. k. priv. Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft auf die Mohács-Fünfkirchner Eisenbahn. Auch auf der sächsischen Albert-Eisenbahn so wie auf der Pressburg-Tyrnauer und Linz-Budweiser Pferde-Eisenbahn läuft eine grössere Anzahl solcher Räder. Auf den Bahnen der privilegirten Staatseisenbahn-Gesellschaft kamen bis jetzt 1052 Stück Schalengussräder in Verwendung, wovon nur 12 Stück unbrauchbar geworden sind, und zwar grösstentheils nur solche, welche schon vor der Verwendung bei der Uebernahme hätten als schadhaft erkannt und ausgeschieden werden können. Die Verwaltung der Theissbahn hat für die Debreczin-Grosswardeiner Bahn 3304 Stück Räder für 609 verschiedene Güterwagen und 186 Schotterwagen ohne Bremsen aus der Giesserei von Ganz in Ofen bezogen und es ist in die em Winter trotz der strengen Kälte, welche 20° R. erreicht hat, kein wie immer gearteter Bruch vorgekommen. Bei einer neueren Ausschreibung von 182 Waggons für die Theissbahn sind desshalb ausdrücklich Schalengussräder vorgeschrieben.

Folgendes ist ein Verzeichniss der Preise verschiedener Schalengussräder, pro Stück unbearbeiteter Guss loco Fabrik in Ofen.

(Wiener Maass und Gewicht.)

	Durchmesser	Gewicht	Preis
Schalengussrad von	38 Zoll .	550 Pfd. .	65 fl. C. M.
„ „	36 „ .	500 „ .	60 „
„ „	28 „ .	340 „ .	35 „
„ (für Schneepflüge)	27 „ .	370 „ .	46 „
„ „	19 „ .	220 „ .	34 „
„ (für Schotterwagen).	24 „ .	225 „ .	25 „
„ (für kleine Bahnwag.)	18 „ .	95 „ .	15 „

Für das Ausbohren, wenn solches verlangt, wird für grosse Räder 2, für kleine 1 fl. C. M. besonders berechnet. (*Eisenbahn-Zeitung, 1858, Nr. 12.*)

Mittheilungen des Vereines.

In der Monatsversammlung vom 10. April l. J. gab ein Ersuchen um technische Prüfung einiger galizischer Asphaltproben Anlass zu einer längeren Discussion über die Anwendung des Asphalts im Allgemeinen bei Baulichkeiten. Herr Professor Meissner bemerkte, dass man von der Anwendung dieses Materials zu Pflasterungen jedenfalls zu viel erwartet habe, indem die Sprödigkeit desselben bei der Winterkälte, wie eine gewisse Erweichung bei Sommerhitze, immer nachtheilig auf die Dauer der Pflasterung wirken werden. Der Vorsitzende, Herr Professor L. Förster, machte auf den Umstand aufmerksam, dass Asphalt im Allgemeinen sich nicht dauerhaft mit Thon und Mörtel verbinde. Erwärmt dringe er allerdings ziemlich tief in diese Materialien ein, der nächste Winter löse aber die imprägnirte Schichte von der übrigen Thon- oder Mörtellage wieder ab, so dass der Zweck der Imprägnirung — die Herstellung einer wasserdichten Schichte — grösstentheils vereitelt werde. Ebenso habe sich die Anwendung von Asphaltsschichten zur Isolirung von Mauerwerk, dann jene von asphaltirten Eisenröhren nicht bewährt, da der Asphalt sich durch den Einfluss salziger Wässer, besonders in den obern Erdschichten, mit der Zeit verseife. Ferner erwähnt derselbe der zu Paris mit Erfolg versuchten Anwendung von Asphaltbeton (lave fusible genannt) in einer Dicke von etwa 3" zu Fahrstrassen, welche bei grosser Dauerhaftigkeit den Vortheil bieten, dass das Wagengerassel im Innern der Räume nicht hörbar wird. Ueberhaupt werde der Asphalt in Frankreich ausser vielen andern Zwecken sehr häufig und mit Vortheil zur Belegung von Fusswegen angewendet, wobei aber die Asphaltsschichte stets in gehöriger Dicke und niemals auf Ziegelpflaster — wie bei uns — sondern immer auf Gussmörtel gelegt werde. Uebrigens rechne man in Paris die Dauer eines Asphalttrottoirs bei circa 9" Dicke in stark besuchten Strassen auf höchstens zehn Jahre, worauf aber die Reste der Asphaltlage wieder zu verwenden sind. Die Versammlung beschloss zur Prüfung der vorgelegten Asphaltproben eine eigene Commission zu ernennen. Der Vereinssecretär, Ministerialconceipist F. M. Friese, setzte hierauf die Versammlung von der am 10.—15. Mai l. J. zu Wien stattfindenden Versammlung der Berg- und Hüttenmänner in Kenntniss, mit der Einladung, sich bei derselben nach Möglichkeit zu betheiligen. Herr k. k. Professor Dr. J. Herr legte ein Aneroid-Barometer zur Ansicht vor, indem er die Einrichtung dieses Instrumentes durch Zeichnungen erklärte und die Vortheile seines Gebrauches beim Höhenmessen erläuterte. Herr k. k. Sectionsrath P. Rittinger las zum Schlusse ein Schreiben des Fabriksinhabers Herrn Baschka in Nesselzdorf bei Freiberg in Mähren vor, worin derselbe mittheilt, dass er, durch einen im österr. Ingenieurverein gehaltenen Vortrag über die Kraft'sche Feuerungseinrichtung veranlasst, diese in seiner Fabrik nach den vom Herrn Sprecher erhaltenen näheren Mittheilungen in zwei Exemplaren mit bestem Erfolge eingeführt habe, indem dabei die schlechtesten Abfälle von Holz sehr vorthellhaft verworthen und bei vollem Gange des Apparates eine vollständige Verzehrung des Rauchs erzielt werde.

In der Wochenversammlung am 17. April l. J. wurde der Vortrag über den gegenwärtigen Stand der Pyrotechnik von Herrn Professor P. T. Meissner fortgesetzt, wobei derselbe insbesondere die vielfach vorkommenden Missgriffe bei der Anwendung seiner Luftheizungsmethode, so wie die Irrthümer mehrerer vermeintlichen Verbesserer derselben erklärte.

Die auf den 24. April berufene ausserordentliche Generalversammlung musste ihre Thätigkeit wegen Abgang der beschlussfähigen Mitgliederzahl auf die angemeldeten wissenschaftlichen Vorträge beschränken. Der Vorsitzende, Herr k. k. Rath W. Engerth, legte den von Lethuillier-Pinel zu Rouen erfundenen Indicateur magnétique zur Ansicht vor. Die bei stationären Dampfmaschinen gewöhnlich angebrachten Schwimmer unterliegen dem wesentlichen Uebelstande, dass die Führungstange durch eine am Dampfkessel angebrachte Stopfbüchse geht, welche zur Vermeidung von Dampfverlust möglichst dicht schliessen muss, und deshalb das Spiel des Schwimmers nicht selten hemmt, indem derselbe in der Höhe der Scala stehen bleibt, während der Wasserstand bereits tief gesunken ist. Lethuillier-Pinel umgeht diesen Uebelstand, indem er die emporstehende Stange des Schwimmers ganz frei im Dampf-

raume, nämlich in einem geschlossenen, auf dem Kessel aufgeschraubten Messingcylinder sich bewegen lässt. Um den Stand der Stange von aussen sichtbar zu machen, ist auf denselben ein Magnet befestigt, durch welchen ein an der abgeplatteten und mit einer Scala versehenen Aussen- seite des Cylinders frei angelegtes Stückchen weichen Eisendrahtes regelmässig auf und nieder bewegt wird. Am Cylinder sind zugleich ein Manometer und eine oder auch zwei Allarmpfeifen angebracht. Der Herr Sprecher bemerkte, dass die Bedenken, welche insbesondere hinsichtlich der Dauer der magnetischen Kraft im heissen Dampfe entstehen dürften, durch die Thatsache behoben scheinen, dass bereits 1800 solche magnetische Indicatoren zum Theile schon seit 5 Jahren anstandslos im Gebrauche stehen, und dass übrigens in der Regel keine längere Dauer der magnetischen Wirkung nothwendig sei, als 1—2 Wochen, so lange nämlich eine Kesselheizung ununterbrochen fortgesetzt zu werden pflege, indem dann der Magnet leicht ausgewechselt oder neu gestrichen werden könne.

Herr P. Fink, Assistent am k. k. polytechnischen Institute, legte ein Modell der von ihm erfundenen, privilegirten Steuerung vor, welche die Möglichkeit gewährt, bei einem Excentric sowohl vor- als rückwärtsfahren, wie auch variable Expansion anwenden zu können und erklärte die Einrichtung und Theorie derselben durch Zeichnungen. Bereits sind zwei Exemplare dieser sinnreichen, besonders für stationäre Maschinen sehr empfehlenswerthen Steuerung ausgeführt worden; ausserdem auch zwei andere, welche nur die variable Expansion zum Zwecke haben.

Herr Telegrapheningenieur A. Schefczik hielt einen interessanten, durch einige Apparate erläuterten Vortrag über neuere Anwendungen der Electricität. Ausser den bereits allgemein bekannten Anwendungen in der Heilkunde, zum Zünden von Sprengladungen und zur Galvanoplastik erklärte der Herr Sprecher insbesondere den thermoelectrischen Apparat zur Bestimmung der Temperatur, z. B. in der Tiefe des Meeres, das Differentialinstrument von Siemens und Halske zur Angabe des Ortes eingetretener Störungen auf Telegraphenlinien, endlich die Anwendung der Electricität zur Messung der Geschwindigkeit, mit welcher sich ein empfundener Nervenreiz im menschlichen Körper bis zum Gehirn fortpflanzt. Diese Geschwindigkeit ist mit Hilfe von Chronoskopen auf 180 Fuss per Secunde bestimmt worden, während sich der Schall, und noch mehr das Licht und die Electricität mit weit grösserer Schnelligkeit fortpflanzen.

Zum Schlusse lud Herr Civilingenieur Robert Johanny die Versammlung ein, das gelöste Problem eines rauchverzehrenden Ofens in seinem Etablissement (Fünfhaus, Krongasse Nr. 113) zu besichtigen.

Literarischer Bericht.

Traité théorique et pratique de la Construction des Ponts métalliques par MM. L. Molinos et C. Pronnier, Ingenieurs civils, anciens élèves de l'école centrale. Paris 1857. A. Morel & Comp.

Die Construction eiserner Brücken spielt bei allen neueren Eisenbahnbauten die wichtigste Rolle. In den verschiedenen sich darbietenden Fällen das Richtige anzuwenden, allen Anforderungen des Verkehrs, der Sicherheit und Zweckmässigkeit mit Beobachtung möglichster Sparsamkeit zu entsprechen, gehört zu den interessantesten und lohnendsten Aufgaben des Ingenieurs. Deshalb werden Werke, welche sich mit der Darstellung und Beschreibung grösserer ausgeführter eiserner Brücken befassen, von Fachmännern stets willkommen geheissen werden; und um so mehr wird dies bei einem Werke wie das vorliegende der Fall sein, welches nach Inhalt und Ausstattung zu dem Besten zählt, was die Literatur in diesem Fache aufzuweisen hat.

Dasselbe (aus einem Bande Text mit 340 Quartseiten und einem Atlas mit 27 grossen vorzüglich ausgeführten Tafeln bestehend) beschäftigt sich in seinem ersten Theile, nach

kurzer Mittheilung der Ergebnisse der in England angestellten Versuche über die Festigkeit des Schmied- und Gusseisens, mit den Berechnungsmethoden für verschiedene Systeme von eisernen Brücken; in seinem zweiten Theil mit dem Detail der Ausführung eiserner Brücken; in seinem dritten Theil endlich mit der Anwendung der allgemeinen Formeln auf die Berechnung von Brücken von besonderem Interesse, und mit Erörterungen über die verschiedenen Brückensysteme und deren relative Vortheile.

Gehen wir auf den Inhalt der einzelnen Abschnitte näher ein, so finden wir insbesondere den zweiten, welcher von der Ausführung der Brücken handelt, äusserst belehrend. Die Zusammenfügung der Materialien zu den einzelnen Brückenbestandtheilen; die Beschaffenheit und die Fabrikation der Materialien mit Rücksicht auf den gegenwärtigen Stand der Eisenfabrikation und auf die Ansprüche, die an dieselbe gestellt werden können; endlich die Details der verschiedenen Operationen, welche bei Herstellung eiserner Brücken vorkommen, und die Regeln einer guten Ausführung sind klar, ausführlich und durch deutliche Holzschnitte versinnlicht, beschrieben und erläutert.

Bei der Erörterung der verschiedenen in Anwendung gekommenen Systeme eiserner Brücken (im dritten Abschnitt) haben die Verfasser es sich zur Aufgabe gemacht darzuthun, dass die Wahl des einen oder des andern Systems von einer Menge von Bedingungen abhängig ist, deren relative Bedeutung für jeden besondern Fall verschieden sein kann, und treten so der sich häufig kundgebenden Tendenz entgegen, irgend ein System, welches in seiner Anwendung einen guten Erfolg hatte, in übertriebener Weise zu generalisiren.

Was die im Atlas dargestellten Brücken betrifft, so sind es deren acht, welche eben so viele verschiedene Constructionssysteme repräsentiren. Die Zeichnungen dieser Brücken sind mit allen Details, mit grosser Genauigkeit und in einem solchen Maassstabe gegeben, dass hiernach die Brücken ohne Anstand dem Original ganz gleich hergestellt werden könnten. Folgende Brücken sind auf diese Art dargestellt:

1. Die Brücke von Clichy, erbaut 1851 auf der französischen Westbahn zwischen Paris und Argenteuil; sie ist schief, schneidet die Bahnachse unter einem Winkel von 25 Graden und erforderte daher eine eigenthümliche Construction. Der Oberbau besteht aus zwei Haupt-Blechträgern, welche von Widerlager zu Widerlager gehen und aus einer Anzahl rechtwinklig auf dieselben gerichteter Träger, welche theils ganz auf den Widerlagern ruhen, theils zwischen diesen und den Hauptträgern befestigt sind. Ueber die Brücke gehen vier Geleise und die Hauptdimensionen sind: Weite parallel mit der Bahnachse 21,65 Meter; Weite normal zu den Widerlagern 8 Meter; Entfernung von Achse zu Achse der Hauptträger 14 Meter; Höhe der Hauptträger 2 Meter, der Zwischenträger 0,626 Meter.

2. Die Brücke von Ciron, 1855 auf der französischen Südbahn über das Flüsschen Ciron, welches die Bahn rechtwinklig durchschneidet, ausgeführt. Sie besteht aus drei Blechträgern, zwischen welchen die zwei Geleise auf Querträgern von Blech sich befinden. Die Tragbalken haben das Eigenthümliche, dass sie an den Widerlagern noch abwärts

gebogene Ende haben. Hauptdimensionen: Weite 30 Meter; Entfernung von Achse zu Achse der Seitenträger 8,80 Meter; Höhe der Seitenträger 1,40 Meter, des Mittelträgers 2 Meter, der Querträger 0,49 Meter.

3. Brücke von Langon, erbaut 1855 bei Langon über die Garonne für die Südbahn mit drei Oeffnungen und zwei Geleisen. Sie hat bloss zwei Hauptträger, welche auf halber Höhe durch versteifte Querträger von Blech verbunden sind. Die Hauptdimensionen sind: lichte Höhe 14,14 Meter; Weite der äusseren Oeffnungen 64,08 Meter; der Mittelöffnung 74,40 Meter; Länge der Tragbalken 211,71 Meter, Höhe derselben 5,50 Meter, der Querträger 0,6 Meter, der Längen-Zwischenverbindungen 0,35 Meter. Distanz von Achse zu Achse der Hauptträger 8,3 Meter.

4. Die Britannia-Brücke, 1847 für die Chester-Holyhead Eisenbahn begonnen, bestehend aus zwei Röhren von rechtwinkligem Querschnitt und mit zunehmender Höhe gegen die Mitte der Oeffnung. Die Brücke hat vier Oeffnungen. Lichte Höhe bei Hochwasser 30,40, bei niederem Wasser 31,62 Meter. Spannweite der äusseren Oeffnungen 70,60, der mittleren 140,20 Meter; Gesamtlänge der Röhren 460,50 Meter; Höhe derselben an den Enden 7,010 Meter, am ersten Mittelpfeiler 8,293 Meter, in der Mitte der zweiten Oeffnung 9,928 Meter, auf dem mittleren Zwischenpfeiler 9,144 Meter; Breite der Röhren 4,495 Meter, Distanz zwischen den zwei Röhren 2,718 Meter.

5. Die Brücke von Asnières für die Paris St. Germain-Bahn 1852 von Flachat erbaut, mit fünf gleichen Oeffnungen und vier Geleisen. Sie besteht aus fünf blechnernen Hohlbalken, in ihrer ganzen Höhe durch gusseiserne Querstücke so wie durch Andreaskreuze verbunden. Es war dies die erste grössere Blechbrücke, welche in Frankreich zur Ausführung kam. Wichtigste Dimensionen: Lichthöhe 9,76 Meter, Oeffnungen 31,40 Meter, Länge der Tragbalken 168 Meter, Höhe derselben 2,28 Meter, Abstand von Achse zu Achse der Träger: der mittleren 3,10 Meter, der mittleren und Seitenträger 3 Meter, der äusseren 12,20 Meter.

6. Die Brücke von Windsor, von Brunnel 1849 für den Uebergang der Great-Western Bahn über die Themse bei Windsor erbaut, und als Typus einer „Bow-string“-Brücke zu betrachten. Die Brücke ist schief, für zwei Geleise construirt und es besteht der Oberbau der einzigen Oeffnung aus drei Blechbogen, welche unten durch die blechnernen Langbalken für die Brückenbahn verbunden sind. Die Bogen ruhen auf gusseisernen Säulen, da zu beiden Seiten Inundationsbrücken von Holz ebenfalls auf eisernen Säulen sich anschliessen. Lichte Höhe 5,5 Meter, Oeffnung 57,25 Meter, Länge der Bogen 65 Meter, Pfeilhöhe 7,60 Meter, Höhe der unteren Langbalken 1,8 Meter, der Bogen 7,62 Meter. Entfernung der Bogen von Achse zu Achse: der äusseren 10,668 Meter, zwischen den äusseren und mittlerem 5,334 Meter.

7. Die Brücke von Chepstow, 1850–1852 von Brunnel für den Uebergang der South-Wales Eisenbahn über die Wye erbaut. Sie besteht so zu sagen aus zwei getrennten Brücken, jede für ein Geleise. Jede derselben wird gebildet aus einer kreisrunden Röhre von Blech, welche in bedeutender Höhe über der Brückenbahn auf zwei Stützen ruht, und aus zwei Tragket-

ten, welche in Abständen von 30 Meter auf 4 Punkten die horizontalen Langbalken der Brückenbahn tragen. Zwei grosse Zwischenstützen umfassen die Röhre und die Langbalken und machen, durch diagonale Ketten versteift, den Abstand zwischen Röhre und Brückenbahn unveränderlich. Die ganze Brücke umfasst ausser der grossen so überspannten Oeffnung noch zwei weitere Oeffnungen, jede von 30 Metern. Die Hauptdimensionen sind: Höhe bei Hochwasser 14,02 Meter, bei Niederwasser 26,52 Meter, Oeffnung 90,21 Meter, Länge der Träger 90,67 Meter, grösster Abstand zwischen Kette und Röhre 15,316 Meter, Durchmesser der Röhre 2,743 Meter, Höhe der Langbalken der Brückenbahn 2,286 Meter, Entfernung von Achse zu Achse: der Röhren 15,495 Meter, der Geleise 6,35 Meter, der Langträger 20,676 Meter.

8. Die Brücke von Newark, von Cubitt über die Trent bei Newart für die Great-Western Bahn erbaut. Sie besteht ebenfalls gleichsam aus zwei von einander unabhängigen Brücken, jede für ein Geleise. Sie ist zusammengesetzt aus zwei Tragbalken, gebildet aus einer horizontalen gusseisernen Röhre oben und einer mit derselben parallelen Kette unten, beide mit einander verbunden abwechselnd durch gusseiserne und schmied-

eiserne Streben, welche symmetrisch gegen die Mitte zu angeordnet sind. Diese Streben bilden mit der Röhre und den Ketten gleichseitige Dreiecke in der Zahl von 18. Die Träger ruhen an den Enden auf starken dreieckigen Stützen und sind durch Querbalken und die oberen und unteren Versteifungen an beiden Enden aber ausserdem durch die dreieckigen Stützen vereinigende gusseiserne Bogen mit einander verbunden. Die hölzerne Plattform der Brückenbahn ruht unmittelbar auf den Ketten. Hauptdimensionen: Höhe 6,10 Meter, Oeffnung 29,72 Meter, Länge der Brücke 84,38 Meter, Höhe der Tragwände von der Achse der Röhren zur Achse der Ketten 4,883 Meter, Abstand zwischen den Tragwänden jeder Bahn 4,623 Meter, den beiden äusseren 10,312 Meter, den Geländern 11,226 Meter.

Indem wir schliesslich einige auf die angeführten acht Brücken bezügliche Hauptzahlendaten in einer Tabelle zusammengestellt hier folgen lassen, hoffen wir, dass das Mitgetheilte hinreichend sein werde, die Fachgenossen auf das werthvolle Werk der Herren Molinos und Pronnier aufmerksam zu machen und sie zu veranlassen aus dem Inhalt desselben Belehrung und Nutzen zu schöpfen. (*Eisenbahn-Zeitung*, 1858, Nr. 12.)

Nr.	Bezeichnung der Brücke.	Zahl der Oeffnungen.	Länge		Maxi- malhöhe der Trag- wände.	Zahl		Gewicht des Eisens		Davon kommen auf die			Gewicht pro Meter ein- faches Geleise.	Belastung pro Met Ge- leiselänge.	
			zwischen den Stützpunkten der Tragwände.	der Trag- wände oder der Brücke.		der Geleise.	der Tragbal- ken, Bogen etc.	im Ganzen.	pro Meter Brückenlänge.	Trag- wände.	Querträger u. Längverb.	Verspannun- gen u. versch.		Permanente.	Veränderliche.
			Meter	Meter	Meter			Kilogr.	Klgr.	Klgr.	Klgr.	Klgr.	Klgr.	Klgr.	Klgr.
1	Clichy	1	20,65	23,40	2,00	4	2	51,083	2183	778	1345	59	546	—	4000
2	Ciron	1	30,00	32,93	1,4 u. 2	2	3	76,000	2308	1667	641	—	1154	1600	4000
3	Langon	3	63,4 u. 73,9	211,71	5,50	2	2	958,756	4528	3408,3	887,4	232,8	2257,7	1900	4000
4	Asnières	5	30,80	168,00	2,28	4	5	1,054,223	6274	5110	1104	60	1569	1236	—
5	Britannia	4	140,2 u. 70,1	460,54	9,143	2	2	10,537,200	22880	22880	—	—	11440	—	4000
6	Windsor	1	58,80	65,00	7,62	2	3	400,000	6153	5643	405	106	3077	4000	4000
7	Chepstow	1	92,95	92,00	15,306	2	2	954,000	10263	9910	353	—	5131	5500	4000
8	Newark	1	78,94	76,12	4,833	2	4	494,000	6260	5099	—	1154	3130	4300	3332

Geometrische Formeln und deren Anwendung auf die Baupraxis, nebst einer Tabelle über Festigkeit der Materialien mit practischen Beispielen versehen, von F. Müller. Leipzig, Brockhaus 1858.

Der Verfasser gibt eine Sammlung von Formeln und Regeln zur Berechnung des Flächeninhaltes gerad- und krummlinig begrenzter ebener Figuren, der Oberfläche und des Cubicinhaltes von Körpern, durchgehends mit practischen Beispielen erläutert. Die beigegebenen Tabellen über das specifische Gewicht verschiedener Stoffe und Baumaterialien, die Festigkeit der Materialien, und die Verhältnisse, nach welchen die Materialien bei Landbauten berechnet werden, sind für das Bedürfniss der gewöhnlichen Baupraxis genügend, und die Anwendungen derselben durch Beispiele erläutert.

Atlas der Schlachten, Treffen und Belagerungen aus der Geschichte der Kriege von 1792 bis 1815, von Professor Dr. J. E. Woerl. — 140 Blätter verbes-

sert und mit kurzen Erläuterungen begleitet von Ferdinand von Dürrieh, königl. würtemb. Ingenieur-Hauptmann a. D. I. bis IV. Lieferung. Freiburg im Breisgau. Herder'sche Verlagshandlung. 1857.

Wir können bei vorliegendem Werke nicht umhin, vor Allem anzuerkennen, dass sich der Herr Verfasser die möglichste Mühe genommen hat, durch Benützung von guten und verlässlichen Quellen und rücksichtlich der technischen Ausführung auf die grösstmögliche Genauigkeit hinzuwirken.

Wenn auch in einigen Blättern die Darstellung des Terrains nicht ganz tadellos ist, so wird doch dadurch ein sehr leserliches Bild um so weniger verwirkt, als die Schraffirung so wie die Kulturlinien mit der möglichsten Reinheit und Vermeidung alles überflüssigen Details durchgeführt sind, so wie auch Rücksicht genommen wurde, dass die Zeichnung nicht, wie es bei den meisten derartigen Arbeiten vorkommt, durch eine unverhältnissmässig grosse Schrift geschlagen werde.

In dem Plane des Treffens bei Mantua (Nr. 28) wäre es wünschenswerth, die Weinkulturen, mit denen das Blatt

übersät ist, zarter gehalten zu sehen, so wie hinwieder in den meisten Blättern, besonders aber in den Uebersichtskarten, die Hauptstrassen mehr hervorzuheben wären.

Die störende Verschiedenheit der Maassstäbe in den einzelnen Blättern ist durch die jedesmalige Ausdehnung der Truppenaufstellungen gerechtfertigt, welche letztere übrigens zur deutlicheren Uebersicht mit lebhafteren Farben ausgeführt sein dürften.

Mit besonderem Fleisse sind die Blätter 17, 20, 21 und 23 gearbeitet, welche fast mackellos zu nennen sind.

Im Ganzen sind die Zeichnungen mit dem entsprechendsten Fleisse durchgeführt und zu den gelungenen ihres Gleichen zu rechnen.

K. C.

Correspondenz der Redaction.

Probefahrt eines neuen in Wien erbauten eisernen Remorqueurs, Namens „Prince Vogorides“, am 3. Mai d. J.

Herr Redacteur!

Ihren Lesern werden einige Notizen über dieses ganz in Oesterreich erbaute Dampfschiff gewiss in technischer Beziehung sehr interessant sein. An dieses neue Schiff knüpft sich aber noch ausserdem ein besonderes culturhistorisches Interesse, und jeder Vaterlandsfreund muss sich freuen zu erfahren, dass ein in Oesterreich gebauter Dampfer eine neue Verkehrslinie an der südöstlichen Grenze Oesterreichs eröffnen und österreichische Cultur und österreichischen Handel in Gegenden verbreiten wird, wo bis jetzt Oesterreichs Industrie und Handel noch wenig bekannt sind.

Dieses Dampfschiff, Namens „Prince Vogorides“, wurde zugleich mit acht dazu gehörenden Schleppkähnen bei dem als Schiffconstructeur rühmlichst bekannten Herrn Jos. J. Ruston von einem reichen und unternehmenden Manne in Bukarest im vorigen Jahre bestellt, und ist bestimmt, Frachten von Galacz auf dem Flusse Sereth stromaufwärts nach Adschut zu schleppen, und somit das Innere der Donaufürstenthümer Moldau und Wallachei mit dem schwarzen Meere und andererseits auch mit Oesterreich enger und vortheilhafter zu verbinden, als es bisher möglich war.

Das Schiff selbst ist 132' lang, 15' breit, aus $\frac{3}{16}$ " dicken Eisenblechen construiert, und trägt eine Dampfmaschine nach Penn'schem Systeme mit zwei oscillirenden Cylindern auf 45 Pferdekraft bei einem Dampfdruck von 20 Pfund Ueberdruck im Kessel. Diese Maschine wurde in der bekannten Maschinenbau-Anstalt und Eisengiesserei von Ruston & Comp. in Prag gebaut und gibt Zeugniß von der Tüchtigkeit dieses Etablissements. Schiff und Maschine wägen zusammen bei 1300 Centner, und bei einer Ladung von 100 Centner Kohle hat das Schiff einen Tiefgang von nicht mehr als 22 Zoll. Es ist bestimmt, selbst eine Ladung von 500 Centner aufzunehmen und ausserdem bei 4000 Centner zu schleppen. — Im November v. J. wurde auf der Schiffswerfte des Herrn Jos. J. Ruston in Klosterneuburg zu diesem Dampfer der Kiel gelegt, und während des Winters das Schiff in seinen Hauptbestandtheilen fertig gemacht. In diesem Frühjahr gleich nach dem Eisgange wurde dasselbe nach der Schiffswerfte in Floridsdorf transportirt, dort vollkommen vollendet und am 27. April d. J. vom Stapel gelassen. In den wenigen Tagen vom 27. April bis 1. Mai wurde der Kessel eingesetzt, die Verbindung mit der Maschine und dem Schiffskörper gehörig hergestellt, so dass bereits am Montage den 3. Mai d. J. in Anwesenheit des Eigentümers und Bestellers so wie mehrerer anderer Gäste die erste Probefahrt mit diesem Dampfer gemacht werden konnte. Zu diesem Ende wurde das Schiff mit ungefähr 400 Centner geladen und steuerte unter der Führung des Herrn Jos. J. Ruston stromaufwärts nach Klosterneuburg. Die Strecke von der Schiffswerfte in Floridsdorf bis zu dem Standpunkte der anderen in Klosterneuburg noch in der Ausrüstung begriffenen Schiffe, welche genau 3200 Wiener Klafter lang ist, wurde von

diesem neuen Dampfer in der kurzen Zeit von $22\frac{1}{2}$ Minuten zurückgelegt, was per Stunde eine Fahrgeschwindigkeit von 8532 Klafter oder $2\frac{1}{8}$ Meilen stromaufwärts bei einer durchschnittlichen Stromgeschwindigkeit von $6\frac{1}{2}$ Fuss per Secunde ergibt. Reducirt man diese Leistung auf die derselben entsprechende Geschwindigkeit in ruhigem Wasser, so findet man für dieses neue Schiff eine Leistungsfähigkeit von 12,500 Klafter (oder $3\frac{1}{8}$ Meile) Fahrgeschwindigkeit bei einer Belastung von 400 Centner per Stunde! — Gewiss ein sehr günstiges selten erreichtes Resultat, und es verdient hervorgehoben zu werden, dass ein solch günstiges Resultat mit einer ganz neuen Maschine erzielt wurde, welche bei dieser Probefahrt zum ersten Male arbeitete, was gewiss für die fleissige und genaue Arbeit an dieser Maschine spricht!

In ungefähr vierzehn Tagen wird dieser Dampfer, begleitet von seiner Schleppkahnflottille (8 Schleppkähnen) nach seinem Bestimmungs-orte Galacz abgehen und im Anfange des kommenden Monats seine erste Fahrt den Fluss Sereth stromaufwärts nach Adschut machen.

Um schliesslich noch die bedeutenden Leistungen des Herrn Jos. J. Ruston als Schiffconstructeur und Unternehmer gehörig zu würdigen, mag hier noch erwähnt werden, dass Herr Jos. J. Ruston, der seit dem Jahre 1832 sich mit Schiffbau hier beschäftigt, innerhalb der letzten drei Jahre nicht weniger als 15 Dampfschiffe und 30 Schleppkähne erbaute. — Von diesen Dampfschiffen kamen 3 auf der Donau, 7 auf der Elbe, ein Schiff auf dem Gmundner See, eines auf dem Inn in Thätigkeit, der eben besprochene Dampfer geht in Kurzem nach Galacz zum Schleppdienst auf dem Flusse Sereth, ein Kanonen-Dampfbboot, bestimmt zur Bewachung der Sulina-Mündung, für das k. k. Flottilencorps wird in wenigen Tagen seine erste Probefahrt machen, und endlich ein kleines Kanonenboot mit einem Propeller ist eben probirt worden. Ueber die beiden letzten Schiffe behalten wir uns vor, in einer anderen Mittheilung Ausführlicheres bekannt zu geben.

Wien, am 6. Mai 1858.

G. A.

(Kraft's Verbrennungsapparat.) Mit dem wärmsten Danke für die mir s. Z. gütigst übersandte Zeichnung und Beschreibung des Kraft'schen Verbrennungsapparates*), erlaube ich mir dessen ausgezeichnete Dienstleistung hiedurch mitzutheilen.

Kurz nach Empfang Ihres werthen Briefes baute ich einen derartigen Apparat in der circa 2000 **) Cubicfuss fassenden Lakirwerkstätte unserer Wagenfabrik (Firma Schustala & Comp.) und leitete die Wärme zur einstweiligen möglichsten Ausnützung direct in einen grossen gusseisernen Ofen. Das zu verwendende Brennmaterial besteht aus Hobel- und Sägespänen, kleinen Holzabfällen etc. (wie solche in den Wagner- und Tischlerwerkstätten überall vorkommen), die wegen Mangel an Raum unter freiem Himmel abgelagert, allen Witterungsverhältnissen des vergangenen Herbstes und Winters ausgesetzt, daher auch mit etwas Erdstaub vermengt und theilweise sehr durchnässt sind. Nichtsdestoweniger geht die Verbrennung — ist der Apparat einmal erhitzt — selbst bei dem nassen Material ungemein rapid, vollkommen und rauchlos vor sich. Nach vorgenommenen Versuchen sind von dem genannten Material durch 12 Stunden in continuirlicher Verbrennung 285 Pfd. verbraucht worden, und es wurde hiedurch vollkommen gut geheizt.

Wenn man 1 Cub. Fuss halbtrockene Holzmasse (Rothbuchenholz) = 50 Pfd. annimmt, so entspricht das obige verbrannte Quantum $5,7$ Cub. F. und es wurde demnach während dieser 12 Stunden circa $\frac{1}{9}$ österr. Klafter 30" Scheitholzes (zu 54 Cub. F. Holzmasse gerechnet) verbraucht — ein ohne Zweifel gewiss ganz ausgezeichnetes Resultat in Hinblick auf das fast werthlose Material und die jedenfalls noch nicht vollkommene Ausnützung der erzeugten mehr als nöthig durch den Schornstein abgegangenen Wärme.

Ein ebenso günstiges Resultat erzielte ich bei einem zweiten Verbrennungsapparat, wodurch eine andere Localität beheizt wird.

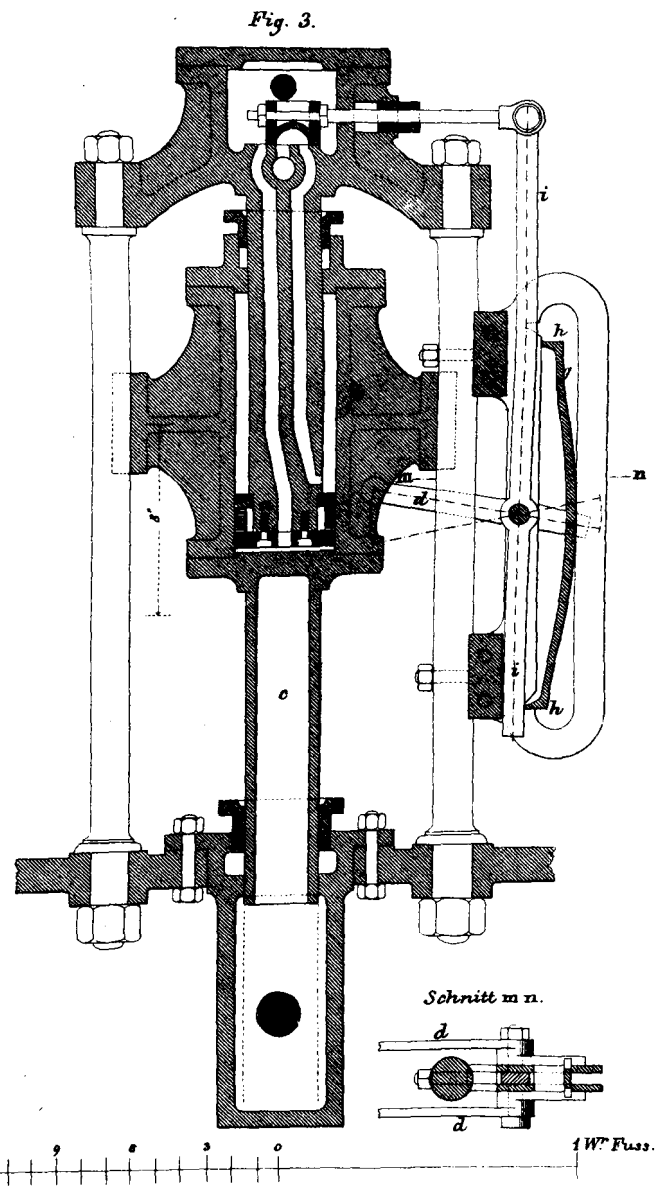
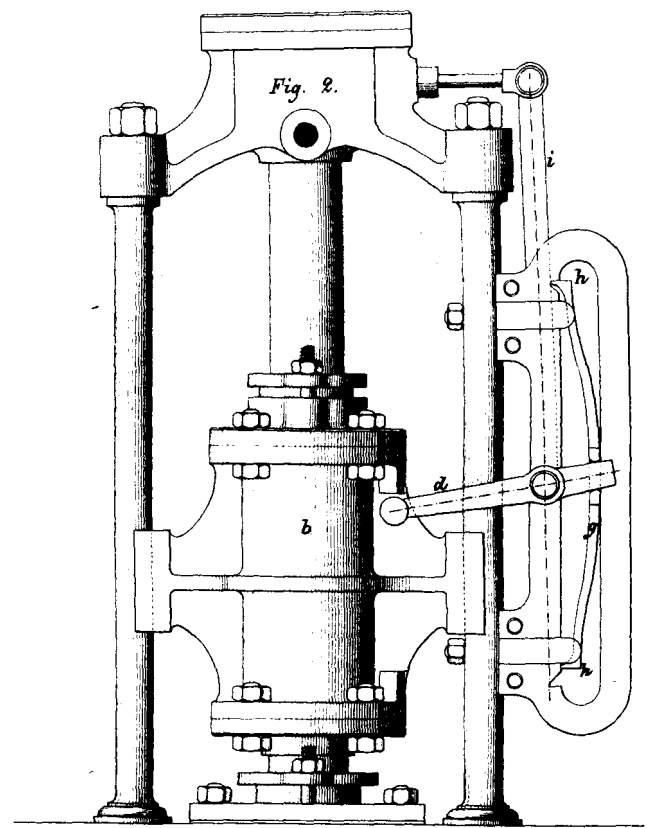
Nesselsdorf, 26. März 1858.

A. Baschka.

*) Siehe Zeitschrift des österr. Ingenieurvereines. 1858, 2. Heft, Seite 37. — Das obige Schreiben wurde vom Herrn Sectionsrath P. Rittinger der Redaction zur Veröffentlichung freundlichst mitgetheilt.

**) Scheint offenbar ein Schreibfehler zu sein.

D. Red.



$\frac{1}{4}$ n. Gr.

Fig. 1. Seitenansicht.

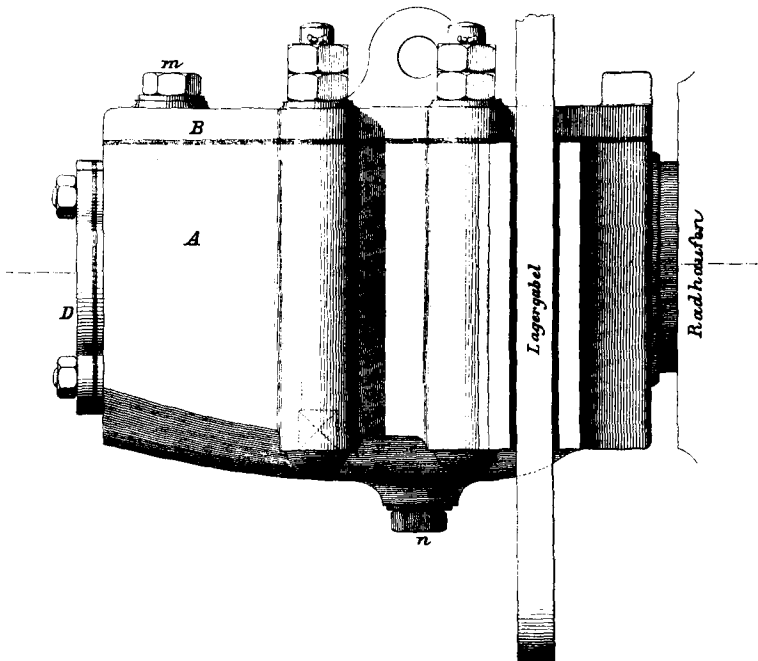


Fig. 2. Vordere Ansicht.

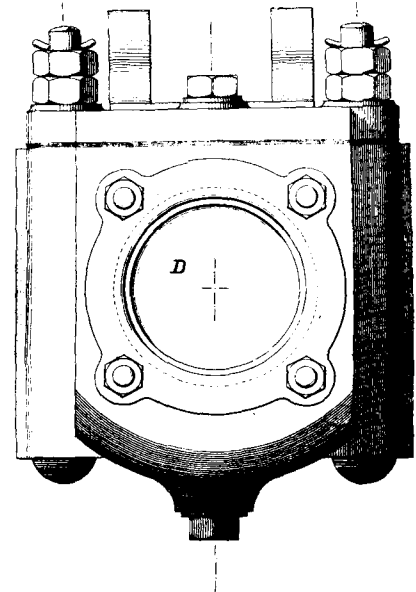


Fig. 3. Längenschnitt A B.

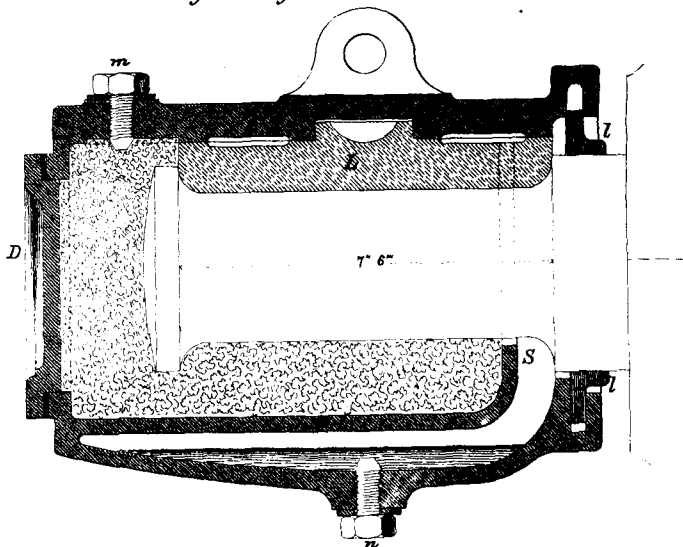


Fig. 4. Querschnitt C D.

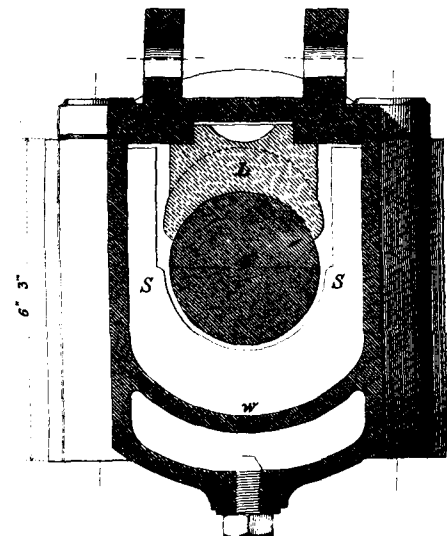
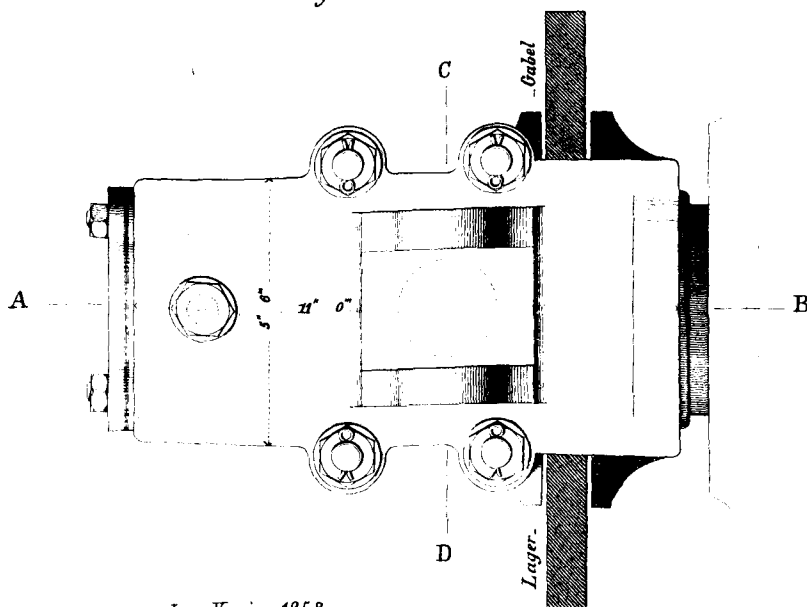
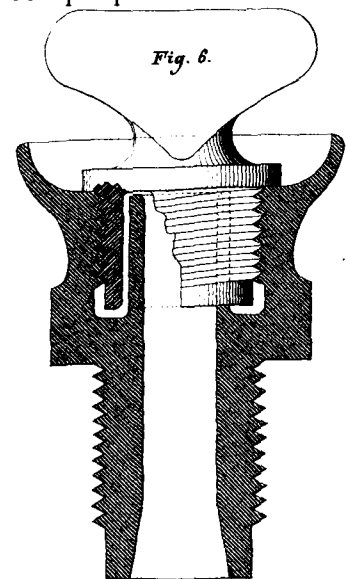


Fig. 5. Obere Ansicht.



Schraubenpfropf mit luftdichtem Schluss.

Fig. 6.



Naturgröße.

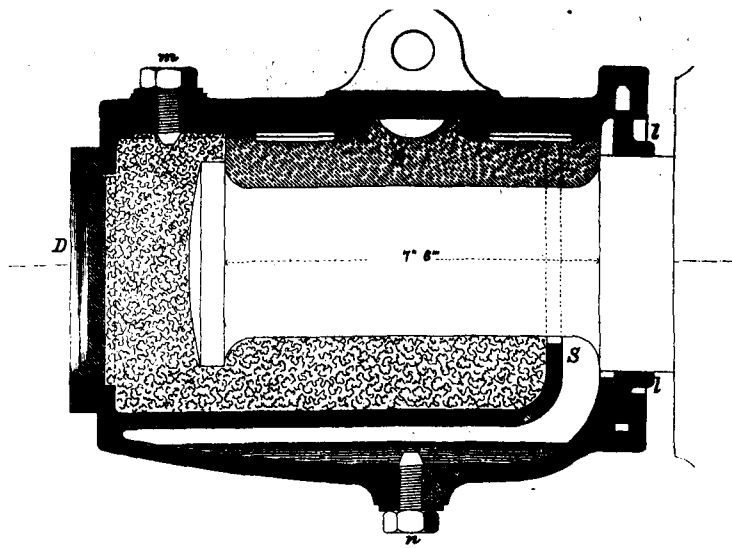
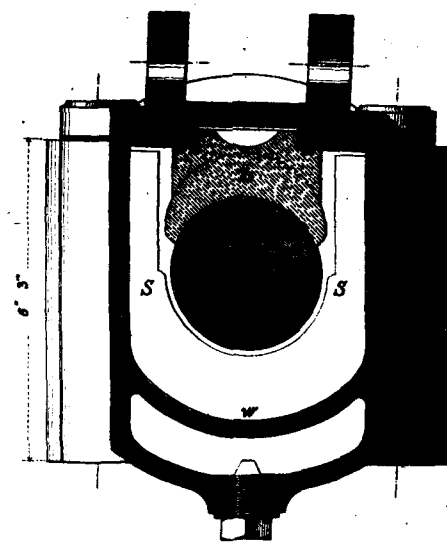
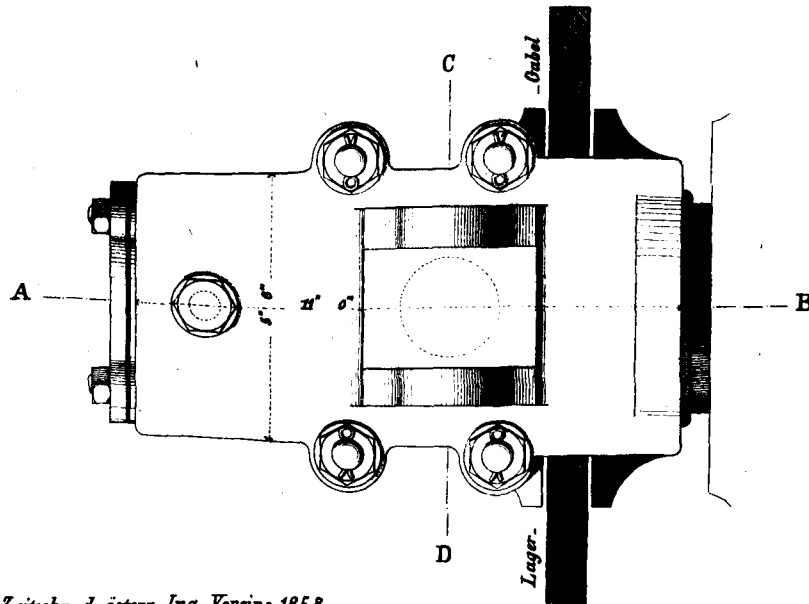
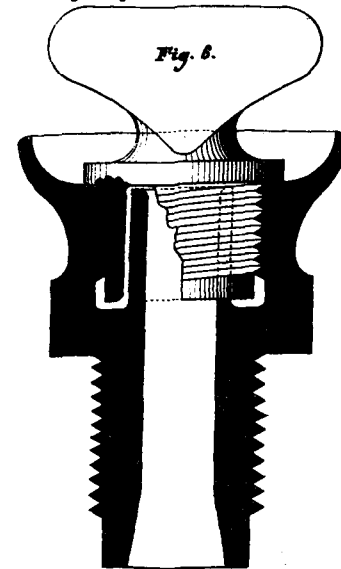


Fig. 5. Obere Ansicht.



Schraubenpfropf mit luftdichtem Schluss.



Naturgrösse.